



“Finanziato dall'Unione Europea – NextGenerationEU”
MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMENTO/SUBINVESTIMENTO 2.1
"RIGENERAZIONE URBANA"



LAVORI PUBBLICI
MANUTENZIONE DEL VERDE PUBBLICO E DELLE STRADE - EDILIZIA SCOLASTICA E
SPORTIVA - SICUREZZA LUOGHI DI LAVORO E CANTIERI

DETERMINAZIONE N.1000 DEL 21/12/2022

OGGETTO : PROCEDURA TELEMATICA APERTA PER L'AFFIDAMENTO AI SENSI DELL'ARTICOLO 48 COMMA 5 DEL D.L. 77/2021 CONVERTITO DALLA LEGGE 108/2021, DELLA PROGETTAZIONE DEFINITIVA, ESECUTIVA, COMPRESO IL COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE, E L'ESECUZIONE DEI LAVORI OPERE DI URBANIZZAZIONE SECONDARIA. RISTRUTTURAZIONE EDIFICIO EX SCUOLA ELEMENTARE DI PIAZZA MATTEOTTI. REALIZZAZIONE DI NUOVA ATTREZZATURA SOCIO ASSISTENZIALE E SOCIO CULTURALE DEL COMUNE DI PIOLTELLO, FINANZIATI CON LE RISORSE PREVISTE DAL PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (CD PNRR) - MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMENTO/SUBINVESTIMENTO 2.1 "RIGENERAZIONE URBANA"- APPROVAZIONE MODIFICHE AD ALCUNI ELABORATI PROGETTUALI E DETERMINAZIONE A CONTRARRE. CUP E61F20000020004. CUI L83501410159202200004.

Alla presente determinazione, ai sensi degli articoli 151 comma 4 del Decreto Legislativo 267 del 18 Agosto 2000, si allega il visto di regolarità contabile attestante la copertura finanziaria.

IL DIRIGENTE

PREMESSO:

- che con deliberazione di Consiglio Comunale n. 32 del 28 marzo 2022, è stato approvato il Bilancio di Previsione finanziario per gli esercizi 2022-2024;
- che con deliberazione del Consiglio Comunale n. 31 del 28 marzo 2022, esecutiva ai sensi di Legge, è stato approvato il Documento Unico di Programmazione (DUP) 2022-2024 ai sensi degli artt. 151 e 170 del D.Lgs. n. 267/00;
- che con deliberazione di Giunta Comunale n. 122 del 21 luglio 2022, modificata con deliberazione di Giunta Comunale n. 168 del 17/10/2022, è stato approvato il piano esecutivo di gestione - PEG per l'anno 2022 e che con il medesimo atto i responsabili di settore sono stati autorizzati ad adottare tutti gli atti di gestione finanziaria relativi alle spese connesse alla realizzazione degli obiettivi.

PREMESSO:

- che con Deliberazione di Giunta Comunale nr. 7 del 28/01/2020 è stato approvato il progetto di fattibilità tecnico economico dell'intervento inserito nell'elenco annuale 2020 del Programma triennale delle opere pubbliche 2020/2022 denominato "Opere di ristrutturazione ex scuola elementare di Limito", identificato al CUP E61F20000020004, e relativo quadro economico per l'importo di € 2.000.000,00;
- che il progetto non ha trovato attuazione negli esercizi finanziari dell'Ente 2020 e 2021;
- che con Deliberazione nr. 89 del 28/05/2021 la Giunta Comunale ha formulato atto di indirizzo dell'azione gestionale, al fine di partecipare al bando di cui al D.P.R. 21 gennaio 2021 per l'assegnazione ai comuni di contributi per investimenti in *progetti di rigenerazione urbana, volti alla riduzione di fenomeni di marginalizzazione e degrado sociale e a migliorare la qualità del decoro urbano e del tessuto sociale ed ambientale* al fine di finanziare anche il progetto di ristrutturazione della ex scuola elementare di Limito, identificato al CUP E61F20000020004;
- che la linea di finanziamento di cui al D.P.R. 21 gennaio 2021 è confluita nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) approvato con Decisione del Consiglio ECOFIN del 13 luglio 2021 e notificata all'Italia dal Segretariato generale del Consiglio con nota LT161/21, del 14 luglio 2021, all'interno della *Missione 5 "Inclusione e Coesione", Componente 2 "Infrastrutture sociali, famiglie, comunità e terzo settore", Investimento 2.1 "Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale"*;
- che con il decreto interministeriale del 30 dicembre 2021, è avvenuta l'assegnazione delle risorse economiche ai soggetti attuatori per investimenti in *progetti di rigenerazione urbana, volti alla riduzione di fenomeni di marginalizzazione e degrado sociale e a migliorare la*

qualità del decoro urbano e del tessuto sociale ed ambientale, a valere sulla legge di finanziamento del 27 dicembre 2019, n. 160 recante "Bilancio di previsione dello Stato per l'anno finanziario 2020 e bilancio pluriennale per il triennio 2020-2022", comprendente il progetto di ristrutturazione della ex scuola elementare di Limito, identificato al CUP E61F20000020004, per un importo finanziato pari a € 1.948.276,38;

- che con Deliberazione di Consiglio Comunale nr. 30 del 28/03/2022 è stato approvato il Programma triennale delle Opere Pubbliche 2022/2024 ed elenco annuale lavori pubblici 2022, quale allegato fondamentale al bilancio di previsione, comprendente il progetto di ristrutturazione della ex scuola elementare di Limito, identificato al CUP E61F20000020004;

DATO ATTO

- che, nell'ambito dell'attuazione del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) - Missione 5 Componente 2 Investimento/Subinvestimento 2.1 "RIGENERAZIONE URBANA", in data 4/05/2022, è stato sottoscritto l'Atto d'obbligo connesso all'accettazione del finanziamento concesso dal ministero dell'interno per il progetto di ristrutturazione della ex scuola elementare di Limito, identificato al CUP E61F20000020004;
- che, ai sensi dell'art. 34 del Regolamento (UE) 2021/241, il progetto è finanziato dall'Unione Europea – NextGenerationEU;

VISTO il DPCM del 28 luglio 2022, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana del 12 settembre 2022, n. 213, con il quale sono state definite le modalità di accesso al Fondo per l'avvio di opere indifferibili previsto dall'articolo 26, comma 7, del DL 50/2022, per le opere finanziate in tutto o in parte con risorse del PNRR e PNC;

VISTA la comunicazione di preassegnazione del contributo ex art. 7 DPCM 28 luglio 2022 pervenuta in data 10/10/2022, prot. 45007, per l'importo pari a € 194.827,64, in aggiunta ai 1.948.276,38 già concessi con decreto interministeriale del 30 dicembre 2021;

RICHIAMATI:

- il Trattato sul funzionamento dell'Unione Europea (TFUE, 2007) – versione consolidata 410445/2022 (GU2016/C202/1 del 07/06/2016);
- il Regolamento (UE) 2018/1046 del Parlamento europeo e del Consiglio del 18/07/2018, che stabilisce le regole finanziarie applicabili al bilancio generale dell'Unione;
- il Regolamento (UE) 2020/2094 del Consiglio del 14/12/2020, che prevede uno strumento dell'Unione Europea per la ripresa dell'economia dopo la crisi COVID-19; il Regolamento (UE) 2021/241 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 12/02/2021, di introduzione del dispositivo per la ripresa e la resilienza;
- la l. 144/1999, che istituisce il "Sistema di monitoraggio degli investimenti pubblici" (MIP), con il compito di fornire tempestivamente informazioni sull'attuazione delle politiche di sviluppo, con particolare riferimento ai programmi cofinanziati con i fondi strutturali europei";
- il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (di seguito PNRR), approvato con decisione del Consiglio ECOFIN del 13/07/2021 e notificata all'Italia dal Segretariato generale del Consiglio con nota del 14/07/2021;
- il d.l. 59/2021, conv. in l. 101/2021, recante "Misure urgenti relative al Fondo complementare al Piano nazionale di ripresa e resilienza e altre misure urgenti per gli investimenti";
- il d.l. 77/2021, conv. in l. 108/2021, "Governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza

e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure”;

- il d.l. 80/2021, conv. in l. 113/2021, recante “Misure urgenti per il rafforzamento della capacità amministrativa delle pubbliche amministrazioni funzionale all’attuazione del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e per l’efficienza della giustizia”;
- il d.m. del Ministero dell’economia e delle finanze del 15/09/2021, “Assegnazione delle risorse finanziarie previste per l’attuazione degli interventi del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e ripartizione di traguardi e obiettivi per scadenze semestrali di rendicontazione”;
- il d.l. 152/2021, conv. in l. 233/2021, “Disposizioni urgenti per l’attuazione del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e per la prevenzione delle infiltrazioni mafiose”;
- il d.p.c.m. del 15/09/2021, che definisce le modalità, le tempistiche e gli strumenti per la rilevazione dei dati di attuazione finanziaria, fisica e procedurale relativa a ciascun progetto finanziato nell’ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, nonché dei milestone e target degli investimenti e delle riforme e di tutti gli ulteriori elementi informativi previsti nel Piano necessari per la rendicontazione alla Commissione europea;
- il d.m. del Ministero dell’economia e delle finanze dell’11/10/2021, “Procedure relative alla gestione finanziaria delle risorse previste nell’ambito del PNRR di cui all’articolo 1, comma 1042, della legge 30 dicembre 2020, n. 178”
- le circolari del Ministero dell’economia e delle finanze nn. 31, 32, 33 del 2021; 4 e 6 del 2022 e ss.mm.ii.

RICHIAMATI INOLTRE:

- l’art. 17 del reg. UE 2020/852, che definisce gli obiettivi ambientali, tra cui il principio di non arrecare un danno significativo (DNSH, Do No Significant Harm), e la comunicazione della Commissione UE 2021/C 58/01, recante “Orientamenti tecnici sull’applicazione del principio “non arrecare un danno significativo” a norma del regolamento sul dispositivo per la ripresa e la resilienza”;
- i principi trasversali previsti dal PNRR, compreso il principio del contributo all’obiettivo climatico e digitale (c.d. tagging), il principio di parità di genere (gender equality), l’obbligo di protezione e valorizzazione dei giovani e del superamento dei divari territoriali;
- gli obblighi di assicurare il conseguimento di target (obiettivi) e milestone (traguardi) e degli obiettivi finanziari stabiliti nel PNRR, intendendosi ai sensi dell’art. 2 del Regolamento (UE) 2021/241, per “traguardi e obiettivi” le misure dei progressi compiuti verso la realizzazione di una riforma o di un investimento, e nello specifico intendendo:

per target (obiettivi) i risultati quantitativi

per milestone (traguardi) i risultati qualitativi.

DATO ATTO:

- che il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza è stato elaborato in conformità alle indicazioni del Regolamento (UE) 2021/241, che all’art. 3 ne definisce l’ambito di applicazione individuandone i pilastri: transizione verde; trasformazione digitale; crescita intelligente, sostenibile e inclusiva, coesione sociale e territoriale; salute e resilienza economica, sociale e istituzionale; politiche per la prossima generazione;
- che il PNRR si articola rispettivamente in 6 missioni, 16 componenti, 197 misure che comprendono
investimenti e 63 riforme, coerenti con le priorità europee e funzionali a realizzare gli

obiettivi economici e sociali definiti dal Governo italiano;

- che le 6 missioni sono rispettivamente: Missione 1: digitalizzazione, innovazione, competitività e cultura; Missione 2: rivoluzione verde e transizione ecologica; Missione 3: infrastrutture per una mobilità sostenibile; Missione 4: istruzione e ricerca; Missione 5: inclusione e coesione; Missione 6: salute;
- che il Responsabile unico del Procedimento per questo intervento è l'Arch. Niccolò Anelli, Istruttore Direttivo Tecnico presso il Settore lavori Pubblici del Comune di Pioltello, nominato con determinazione dirigenziale n. 877 del 24/11/2022;
- che è stato predisposto il progetto di fattibilità tecnica ed economica denominato “OPERE DI URBANIZZAZIONE SECONDARIA. RISTRUTTURAZIONE EDIFICIO EX SCUOLA ELEMENTARE DI PIAZZA MATTEOTTI. REALIZZAZIONE DI NUOVA ATTREZZATURA SOCIO-ASSISTENZIALE E SOCIO-CULTURALE”, redatto dall'Arch. Niccolò Anelli, istruttore Direttivo tecnico presso il Settore Lavori Pubblici del Comune di Pioltello, costituito dai seguenti elaborati:
 - Relazione tecnico - illustrativa e studi preliminari
 - Sub. Allegato 1 - AMBITI DI INTERVENTO
 - Sub. Allegato 2 - PIANO RIALZATO: STATO DI FATTO
 - Sub. Allegato 3 - PIANO PRIMO: STATO DI FATTO
 - Sub. Allegato 4 - PIANO RIALZATO: LAYOUT DI PROGETTO
 - Sub. Allegato 5 - PIANO PRIMO: LAYOUT DI PROGETTO
 - Sub. Allegato 6 – SPAZI ESTERNI: LAYOUT DI PROGETTO
 - Capitolato Speciale d'Appalto
 - Schema di contratto
- che detto progetto è stato verificato e validato dal Responsabile del Procedimento e sottoposto all'approvazione della Giunta Comunale in data 24/11/2022 con atto n. 186
- che successivamente, si è reso necessario apportare alcune modifiche non sostanziali all'interno del capitolato speciale d'appalto e nell'elaborato parcella e corrispettivi progettazione allegato al Capitolato Speciale d'Appalto, nel quadro economico dell'intervento, e pertanto si è resa necessaria una rivisitazione della verifica e validazione, giusto atto del RUP, allegato e parte integrante del presente provvedimento.

VERIFICATO come detto progetto di fattibilità tecnica ed economica, relativo come sopra indicato ad un intervento afferente ad un investimento pubblico finanziato con le risorse previste dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) e dal Piano Nazionale degli Investimenti Complementari (PNC) :

- è stato elaborato secondo quanto previsto dalle “linee guida per la redazione del progetto di fattibilità tecnica ed economica da porre a base dell'affidamento dei contratti pubblici di lavori del PNRR e del PNC” approvate dal Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili e pubblicate a Luglio 2021;
- è stato predisposto conformemente ai principi e agli obblighi specifici del PNRR relativamente al non arrecare un danno significativo agli obiettivi ambientali c.d. “Do No Significant Harm” (di seguito, “DNSH”), secondo il quale nessuna misura finanziata dagli avvisi deve arrecare danno agli obiettivi ambientali, in coerenza con l'articolo 17 del Regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio del 18 giugno 2020.

Tale principio è teso a provare che gli investimenti e le riforme previste non ostacolano la mitigazione dei cambiamenti climatici. Si rinvia a tal fine a quanto previsto nella Circolare del 13/10/2022 n. 33 del Ministero Economia e Finanze (PNRR-Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente cd DNSH e relative chek list pertinenti); al principio del contributo all'obiettivo climatico e digitale (cd. tagging) teso al conseguimento e perseguimento degli obiettivi climatici e della transizione digitale e a tal fine si rinvia, ove applicabili, ai principi trasversali relativi ai principi del contributo all'obiettivo climatico e digitale ; all'obbligo di conseguimento di target e milestone e degli obiettivi finanziari; agli obblighi in materia di comunicazione e informazione, attraverso l'esplicito riferimento al finanziamento da parte dell'Unione europea e all'iniziativa Next Generation EU (utilizzando la frase "finanziato dall'Unione europea – Next Generation EU") e la presenza dell'emblema dell'Unione europea

- si è data applicazione delle specifiche tecniche e le clausole contrattuali contenute nei criteri ambientali minimi (CAM) di cui al d.m. 23 giugno 2022 pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale il 06/08/2022 che sostituisce il DM 11 ottobre 2017 recante «Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici
- è stato concepito quale strumento predisposto per accelerare gli interventi del piano nazionale di ripresa e resilienza. In tal senso, proprio nell'ottica di ottimizzare il processo per la realizzazione di detto intervento, dovendosi garantire determinate tempistiche, per dare attuazione all'intervento di che trattasi, si ritiene adottare lo strumento previsto dal comma 5 dell'articolo 46 del dl 31 maggio 2021 n. 77 convertito con modificazioni dalla legge n. 108/2021, articolo denominato "semplificazioni in materia di affidamento dei contratti pubblici PNRR e PNC" che stabilisce che in deroga a quanto previsto dall'articolo 59 commi 1, 1bis e 1 ter, è ammesso l'affidamento della progettazione ed esecuzione dei relativi lavori anche sulla base del progetto di fattibilità tecnica ed economica di cui all'articolo 23 comma 5 del decreto legislativo n. 50/2016;

RILEVATO come, a fronte di quanto sopra, si ritiene di acquisire detti lavori secondo quanto previsto dal sopra citato comma 5 dell'articolo 46 del dl 31 maggio 2021 n. 77 convertito con modificazioni dalla legge n. 108/2021, procedendo ad attivare un affidamento mediante offerte aventi ad oggetto la realizzazione del progetto definitivo, del progetto esecutivo e il prezzo. A tal fine si dà atto qui di seguito degli elementi essenziali, dando atto che un riepilogo più analitico degli stessi è contenuto nel documento progetto di gara allegato quale parte integrante e sostanziale del presente atto :

- che non risulta necessaria l'attivazione della convocazione della conferenza di servizi di cui all'articolo 14, comma 3, della legge 7 agosto 1990, n. 241 sul progetto di fattibilità tecnico economica in quanto non esistono una pluralità di soggetti interessati da convocare al fine di acquisire atti di assenso, pareri o nulla osta comunque denominati inerenti l'intervento in questione.
- l'appalto ha per oggetto la progettazione definitiva, esecutiva ed il coordinamento della sicurezza in fase di progettazione sulla base del PFTE e l'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per l'esecuzione dei lavori relativi ad opere di urbanizzazione secondaria. Ristrutturazione edificio ex scuola elementare di piazza Matteotti. Realizzazione di nuova attrezzatura socio-assistenziale e socio-culturale. finanziati dall'Unione Europea NextGeneration EU, Missione 5 COMPONENTE 2 INVESTIMENTO/SUBINVESTIMENTO 2.1 "RIGENERAZIONE URBANA"
- Le prestazioni oggetto dell'appalto rientrano tra quelli di cui al CPV principale 45454000-4 per i lavori di ristrutturazione e Cpv secondario 71330000-0 per servizi di progettazione e

coordinamento della sicurezza in fase di progettazione

- Il contratto sarà a corpo tanto per la parte relativa ai servizi di architettura ed ingegneria, che per la parte relativa ai lavori. Ne discende che, ai sensi di quanto stabilito nell'art. 59, comma 5 bis, del D.lgs. 50/2016, per i lavori ed i servizi, il "prezzo offerto" (comprensivo degli oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso) è da considerarsi fisso ed invariabile. Sono fatte salve le clausole di revisione dei prezzi previste dall'art. 106, comma 1, lett. a) del D.lgs. 50/2016 e s.m.i., secondo quanto disposto dall'art. 29 del D.L. 4/2022, convertito con modificazioni nella L. 25 del 28.03.2022 e secondo quanto disposto dal D.L. 50/2022 più dettagliatamente indicate nel capitolato
- i lavori oggetto dell'appalto sono rinconducibili nella categoria prevalente OG1 classifica III e in due categorie scorporabili OS 21 classifica II e OG11 classifica II, entrambe subappaltabili al 100% e per le quali non è ammesso avvalimento;
- Conformemente a quanto disposto dall'articolo 51 del D.lgs. n. 50/2016, l'appalto è costituito da un unico lotto poiché tutte le prestazioni e opere riferite ai servizi di architettura e ingegneria e ai lavori in questione sono strettamente correlate tra loro, e coinvolgenti attività finalizzate alla realizzazione dell'opera e caratterizzate da un'unica tipologia funzionale. Da ciò discende l'esigenza che vengano garantite omogeneità, coerenza, nonché razionale gestione delle interferenze tra le varie attività dell'intervento in questione, dal punto di vista del processo progettuale quanto in sede di esecuzione dei lavori. In tal senso la mancata suddivisione in lotti dell'appalto è motivata altresì dalla tipologia di lavori di cui trattasi, che rende opportuno avere un unico operatore economico nell'ottica della semplificazione e della economicità del procedimento, attesa anche l'unicità complessiva che caratterizza i lavori in oggetto, atteso che è necessario che le diverse fasi siano intrinsecamente connesse, configurandosi il tutto come un intervento unico, che raggiunge la propria funzionalità unicamente al completamento di tutte le prestazioni oggetto della presente procedura;
- L'importo dell'appalto compresi gli oneri per la sicurezza ed esclusi gli oneri fiscali ammonta ad euro 1.684.063,67, di cui euro 1.430.000,00 è l'importo dei lavori soggetti a ribasso, euro 119.275,28 è l'importo degli onorari per la progettazione definitiva soggetti a ribasso ed euro 64.788,39 sono gli onorari per la progettazione esecutiva e coordinamento della sicurezza in fase di progettazione soggetti a ribasso. Il compenso per la progettazione (e coordinamento della sicurezza in fase di progettazione) sarà corrisposto direttamente al progettista. Gli oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso ammontano ad euro 70.000,00. E' stato previsto che il contratto potrà essere modificato, senza una nuova procedura di affidamento, ai sensi dell'articolo 106, comma 1, lettera a) del Codice: per l'affidamento di nuovi lavori consistenti nella ripetizione di lavori analoghi si rimanda a quanto previsto all'articolo 4 del capitolato, e quindi, alla luce di quanto previsto dall'articolo 35 comma 4 del D.lgs. n. 50/2016 il valore complessivo dell'appalto è di euro 2.434.063,67 al netto di Iva e/o di altre imposte e contributi di legge compresi oneri per la sicurezza pari a complessivi € 105.000,00.
- Ai sensi dell'articolo 23 comma 16 del D.lgs. n. 50/2016, l'importo posto a base di gara comprende i costi della manodopera che sono stati stimati pari ad euro 600.000,00;
- Il termine complessivo (progettazione ed esecuzione) per la realizzazione dell'opera è stabilito in 820 giorni naturali, successivi e continui così come di seguito ripartiti: la progettazione definitiva dovrà essere completata e consegnata entro 45 giorni naturali, successivi e continui a partire dalla data del verbale di avvio dell'esecuzione; la progettazione esecutiva dovrà essere completata e consegnata entro 45 giorni naturali, successivi e continui a partire dalla data del verbale di avvio dell'esecuzione; Il

Coordinamento della sicurezza in fase di progettazione dovrà avvenire nei termini di cui agli art. 91, 92 e 98 del D. Lgs.81/2008; l'Esecuzione dei lavori dovrà avvenire entro 730 giorni naturali , successivi e continui a partire dal verbale di consegna che avverrà su disposizione del Rup e del Direttore Lavori

- Per quanto concerne il subappalto relativo ai lavori, per i lavori di cui alla categoria prevalente OG1, considerando la complessità delle lavorazioni altamente specializzate previste nella categoria in argomento con la necessità di ridurre la contemporanea presenza di lavoratori autonomi e di diverse imprese in cantiere al fine di garantire una più intensa tutela della salute e sicurezza dei lavoratori, assicurando un'adeguata qualificazione dell'impresa esecutrice, si stabilisce che debbano essere eseguite dall'impresa appaltatrice direttamente per la quota prevalente individuata nel 60,00% del loro valore complessivo non può essere affidata in subappalto. Per quanto concerne le categorie scorporabili, è possibile il subappalto al 100% esclusivamente ad imprese in possesso delle relative qualificazioni, per quanto concerne il subappalto dei servizi di architettura ed ingegneria ricompresi nell'appalto. Non è ammesso il subappalto, fatta eccezione per le attività indicate all'art. 31, comma 8 del Codice. Resta, comunque, ferma la responsabilità esclusiva del progettista
- Sono state enucleate le categorie di opere oggetto della progettazione definitiva ed esecutiva, compreso il coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, individuate sulla base delle elencazioni contenute nel Decreto Ministero della Giustizia 17.06.2016, che sono contenute nel documento denominato progetto di gara cui si rinvia integralmente, allegato quale parte integrante e sostanziale al presente atto; La prestazione principale nel servizio di progettazione e coordinamento della sicurezza è EDILIZIA E.20 Interventi di manutenzione straordinaria, ristrutturazione, riqualificazione, su edifici e manufatti esistenti
- si sono progettati i requisiti generali, di idoneità professionale e di capacità tecnico professionale sia per i lavori sia per i servizi di architettura e ingegneria ricompresi nell'appalto che sono riportati nel documento denominato progetto di gara cui si rinvia integralmente. Nell'appalto sono comprese le seguenti lavorazioni che rientrano tra le attività a maggior rischio di infiltrazione mafiosa di cui al comma 53, dell'articolo 1, della legge 6 novembre 2012, n. 190 e in particolare : estrazione, fornitura e trasporto di terra e materiali inerti; confezionamento, fornitura e trasporto di calcestruzzo e di bitume; noli a freddo di macchinari; fornitura di ferro lavorato; noli a caldo; guardiania dei cantieri. Per l'esecuzione di dette lavorazioni è richiesta l'iscrizione nell'elenco dei fornitori, prestatori di servizi ed esecutori di lavori non soggetti a tentativo di infiltrazione mafiosa (cosiddetta white list) istituito presso la Prefettura della provincia in cui l'operatore economico ha la propria sede oppure devono aver presentato domanda di iscrizione al predetto elenco. In caso di subappalto di dette lavorazioni, detto requisito deve essere posseduto dal subappaltatore. Con particolare riferimento ai requisiti specifici previsti per gli appalti finanziati con risorse del PNRR, sono previsti i requisiti di carattere generale previsti dal D.L. 77/2021, convertito con modificazioni nella legge n. 108/2021, dando atto però, per quanto concerne la quota percentuale di occupazione femminile, è stata prevista una quota percentuale inferiore a quella minima prevista. Ciò si rende necessario per scongiurare l'esito infruttuoso della presente procedura, come analogamente si è appreso sia avvenuto in precedenti procedure espletate da altre Stazioni Appaltanti (cfr Provveditorati interregionali per opere pubbliche) andate deserte, a fronte del prioritario obiettivo di celerità e speditezza dell'azione amministrativa che deve informare questa procedura. Per tale motivo si è ritenuto necessario di ricorrere all'applicazione delle deroghe indicate nel citato art. 47 della legge n. 108/2021 e ciò , in relazione anche alle caratteristiche del progetto e alle peculiarità delle specifico settore di lavoro, considerato che l'importo dell'appalto non è relevantissimo e nei cantieri edili il livello dei tassi di occupazione femminile è

estremamente basso in relazione alle mansioni da svolgere e alle peculiarità delle attività, nonché alla scarsa preferenza dimostrata empiricamente dalle donne ad aderire a questo specifico segmento del mercato del lavoro. L'inserimento dell'intera quota minima per l'occupazione femminile senza poter utilizzare le deroghe potrebbe determinare grosse difficoltà a conseguire l'offerta per l'appalto in argomento, con conseguenti risvolti negativi in termini di mancato conseguimento dell'obiettivo prefissato dal Comune, in tempi brevi, e di ottimale impiego delle risorse pubbliche e soprattutto, mancato rispetto delle milestone previste dal PNRR, con conseguente rischio di perdita integrale o parziale del finanziamento comunitario previsto. Detta deroga è conforme a quanto previsto dalle "Linee Guida per favorire le pari opportunità di Genere e generazionali nonché l'inclusione lavorativa delle persone con disabilità nei contratti pubblici finanziati con le risorse del PNRR e del PNC" pubblicate in G.U. del 30.12.2021, in base alle quali è opportuno evitare di determinare, nel breve periodo, un onere troppo gravoso per i settori in cui i tassi di occupazione femminile sono lontani da quelli prevalenti nel sistema economico nazionale, si evidenzia che, in relazione al tasso di occupazione femminile riscontrato a livello nazionale dai dati forniti dall'ISTAT per l'anno 2021 nel settore costruzioni, l'imposizione del raggiungimento della quota percentuale del 30% di occupazione femminile delle assunzioni necessarie per l'esecuzione del contratto o per la realizzazione di attività ad esso connesse o strumentali determinerebbe significative difficoltà in relazione alle caratteristiche delle prestazioni connesse all'esecuzione dell'appalto. Infatti in detto settore si registra un tasso di occupazione femminile inferiore alla media nazionale di altri settori del sistema economico. Le caratteristiche strutturali delle mansioni e il contesto delle attività da svolgere rendono particolarmente complesso l'impiego di consistente manodopera femminile. Ciò come sopra detto risulta comprovato dai più recenti dati ISTAT disponibili, secondo i quali il tasso di occupazione femminile rilevato nel settore "costruzioni di edifici" in cui si può ricomprendere l'appalto di che trattasi si attesta a circa il 10% sicché il raggiungimento della percentuale del 30% delle nuove assunzioni da destinare all'occupazione femminile, prescritta dall'articolo 47 comma 4 del DL 77/2021 risulta di difficile realizzazione. Pertanto ai sensi dell'articolo 47 comma 7 del dl 77/2021 si rende concreta la necessità di derogare alla quota del 30% delle predette assunzioni femminili, riducendola e assumendo come parametro di riferimento il citato tasso di occupazione femminile rilevato dall'istat (i.e. 10%); di inserire l'applicazione della Clausola sociale, in particolare i concorrenti dovranno dichiarare l'accettazione della seguente clausola: "L'appaltatore, qualora abbia l'esigenza di disporre di ulteriore manodopera rispetto a quella di cui si avvale per lo svolgimento delle attività rientranti fra quelle oggetto di contratto, deve prioritariamente assumere soggetti svantaggiati (ai sensi della L. n. 381/91, del Regolamento CE n. 800/2008 art. 2, del Decreto 20/02/2013 del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali e del D.L. 34 del 20/03/2014) a condizione che la loro qualifica sia armonizzabile con l'organizzazione aziendale prescelta dall'impresa stessa. Tuttavia, si sono previste quali clausole sociali e altre condizioni particolari di esecuzione che gli operatori economici che occupano un numero pari o superiore a quindici dipendenti e non superiore a cinquanta, non tenuti alla redazione del rapporto sulla situazione del personale, ai sensi dell'articolo 46 del decreto legislativo 11 aprile 2006, n. 198, sono tenuti, entro sei mesi dalla conclusione del contratto, a consegnare una relazione di genere sulla situazione del personale maschile e femminile in ognuna delle professioni ed in relazione allo stato di assunzioni, della formazione, della promozione professionale, dei livelli, dei passaggi di categoria o di qualifica, di altri fenomeni di mobilità, dell'intervento della Cassa integrazione guadagni, dei licenziamenti, dei prepensionamenti e pensionamenti, della retribuzione effettivamente corrisposta. Si è previsto che l'operatore economico è altresì tenuto a trasmettere la relazione alle rappresentanze sindacali aziendali e alla consigliera e al consigliere regionale di parità. Si è previsto che gli operatori economici che occupano un numero pari o superiore a quindici

dipendenti sono tenuti, entro sei mesi dalla conclusione del contratto, a consegnare alla stazione appaltante una relazione che chiarisca l'avvenuto assolvimento degli obblighi previsti a carico delle imprese dalla legge 12 marzo 1999, n. 68, e illustri eventuali sanzioni e provvedimenti imposti a carico delle imprese nel triennio precedente la data di scadenza della presentazione delle offerte. Si è previsto infine che l'operatore economico è altresì tenuto a trasmettere la relazione alle rappresentanze sindacali aziendali;

- si è progettato di affidare l'appalto con il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa, sulla base del miglior rapporto qualità offerta, attribuendo all'offerta tecnica 70 punti e all'offerta economica 30 punti, enucleando i criteri e sub criteri per la valutazione dell'offerta tecnica, sia di natura discrezionale che tabellare, declinati più compiutamente nel documento progetto di gara cui si rinvia allegato come parte integrante e sostanziale del presente atto, prevedendo quale metodo di attribuzione del coefficiente per il calcolo del punteggio dell'offerta tecnica il metodo a coppie, laddove possibile (almeno tre offerte) e laddove non possibile (offerte inferiori a tre) il metodo dell'attribuzione discrezionale sulla base di livelli di valutazione indicati nel documento progetto di gara cui si rinvia, prevedendo per garantire la qualità delle prestazioni una clausola di sbarramento ammettendo alla valutazione delle offerte economiche solo gli operatori che raggiungano nell'offerta tecnica un punteggio minimo di 40 punti, calcolato prima della riparametrazione, e. prevedendo di attivare due riparametrazioni, sia qualora nel singolo criterio nessun concorrente ottiene il punteggio massimo, sia qualora nel punteggio per l'offerta tecnica complessiva nessun concorrente ottiene il punteggio massimo. Per quanto concerne l'offerta economica, si è previsto di far esprimere tre ribassi, uno per la progettazione definitiva, uno per la progettazione esecutiva e coordinamento della sicurezza in fase di progettazione e uno per l'esecuzione dei lavori, prevedendo che il punteggio di 30 punti vengano attribuiti con la formula bilineare dello 0,85, sul ribasso percentuale ponderato tra i tre ribassi indicati in relazione all'incidenza di ciascuno calcolata nello 0,89 per i lavori, nello 0,07 per la progettazione definitiva e nello 0,04 per la progettazione esecutiva e coordinamento della sicurezza in fase di progettazione. L'importo contrattuale poi in sede di aggiudicazione e stipula del contratto sarà conteggiato off-line sommando l'importo che discende dall'applicazione del ribasso formulato dal concorrente aggiudicatario sull'importo posto a base di gara per la progettazione definitiva, l'importo che discende dall'applicazione del ribasso formulato dal concorrente aggiudicatario sull'importo posto a base di gara per la progettazione esecutiva e coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, e l'importo che discende dall'applicazione del ribasso formulato dal concorrente aggiudicatario sull'importo posto a base di gara per i lavori cui andranno aggiunti gli oneri della sicurezza non soggetti a ribasso. Per una più dettagliata indicazione si rinvia al documento progetto di gara allegato quale parte integrante e sostanziale del presente atto

VISTO il comma 1 art. 449. della legge 296 del 2006, come modificato dall'art. 7, comma 1, legge n. 94 del 2012, poi dall'art. 1, comma 150, legge n. 228 del 2012, poi dall'art. 22, comma 8, legge n. 114 del 2014, poi dall'art. 1, comma 495, legge n. 208 del 2015 che prevede che nel rispetto del sistema delle convenzioni di cui agli articoli 26 della legge 23 dicembre 1999, n. 488, e successive modificazioni, e 58 della legge 23 dicembre 2000, n. 388 il Comune può ricorrere alle convenzioni quadro stipulate da Consip o dalla centrale regionale di riferimento ovvero ne utilizza i parametri di prezzo-qualità come limiti massimi per la stipulazione dei contratti;

RILEVATO come il Rup ha verificato che per l'acquisizione dei lavori oggetto dell'appalto non risultano ad oggi attive convenzioni Consip o della Centrale di Committenza Regionale idonee a ricomprendere le prestazioni che servono al Comune.

RITENUTO per la scelta del soggetto cui affidare l'appalto di che trattasi:

- di attivare una procedura aperta ai sensi degli artt. 60 e 95, comma 2 e 157 del D. Lgs. 18 aprile 2016, n. 50 e s.m.i. – Codice dei contratti pubblici (in seguito: Codice) nonché nel rispetto del D.L. n. 76 del 16.07.2020 convertito dalla L. n. 120 del 11.09.2020, del D.L. n. 77 del 31.05.2021 convertito nella L. n. 108 del 29.07.2021 e di utilizzare per la gestione della procedura di scelta il sistema telematico messo a disposizione dalla Regione Lombardia, la piattaforma SINTEL, in ossequio a quanto previsto dall'articolo 1 comma 450 della legge n. 296/2006, come modificato da ultimo dall'art. 1, comma 130, legge n. 145 del 2018 che, relativamente ai Comuni, prevede che per le acquisizioni di importo pari o superiore a 5.000 euro e di importo inferiore alla soglia di rilievo comunitario occorre fare ricorso al mercato elettronico della pubblica amministrazione ovvero ad altri mercati elettronici istituiti ai sensi del medesimo articolo 328 ovvero al sistema telematico messo a disposizione dalla centrale regionale di riferimento .
- di affidare la gestione della procedura di gara di cui trattasi all'ufficio comune operante come centrale unica di committenza, ai sensi dell'articolo 37 comma 4 lettera b) del D.lgs. n. 50/2016, costituito a seguito di accordo consortile nella forma della convenzione ex articolo 30 del D.lgs. n. 267/2000 tra il Comune di Vimodrone, il Comune di Cassina de Pecchi , il Comune di Rodano e il Comune di Pioltello, (di seguito nel presente atto per brevità anche “ufficio comune operante come cuc” o Stazione Appaltante) con sede presso il Comune di Vimodrone, codice AUSA 0000543575, che ha la funzione di stazione appaltante, in nome e per conto dei Comuni associati;
- in particolare tra i Comuni soprarichiamati è stato stipulato un accordo consortile nella forma della convenzione ex articolo 30 del D.lgs. n. 267/2000 e si è disciplinata l'istituzione di un ufficio comune come struttura organizzativa operante quale Centrale Unica di Committenza (nel seguito per brevità anche CUC), con sede presso il Comune di Vimodrone, normando all'interno della citata convenzione le varie competenze, in capo ai Comuni associati ed in capo all'ufficio Comune operante come CUC.
- tra le competenze in capo ai Comuni associati, ai sensi dell'articolo 7 del sopra citato accordo consortile, vi è l'approvazione della determina a contrarre nonché l'individuazione di tutti gli elementi previsti nella lettera a) dal citato articolo, mentre in capo all'ufficio Comune operante come CUC ai sensi dell'articolo 4 vi è l'approvazione degli atti di gara e lo svolgimento della stessa fino alla proposta di aggiudicazione, demandando invece di nuovo alla competenza del Comune associato la verifica dei requisiti in capo all'affidatario e l'approvazione dell'aggiudicazione;
- con il presente atto si provvederà ad approvare il progetto di gara e ad assumere la determinazione a contrattare, demandando così all'ufficio comune operante come centrale unica di committenza l'approvazione degli atti di gara, la pubblicazione degli atti di gara e lo svolgimento della stessa;

VISTO l'articolo 192 del D.P.R. n. 267/2000 e, sulla base degli elementi sopra esposti cui si rinvia integralmente e contenuti nel progetto si rileva che:

- il fine dell'esecuzione dei lavori oggetto dell'appalto di che trattasi è la rigenerazione urbana del contesto urbanistico su cui insiste il complesso edilizio dell'ex scuola elementare Don Milani;
- l'oggetto e le clausole essenziali: sono contenuti negli atti progettuali approvati con Deliberazione di Giunta Comunale nr. 7 del 28/01/2020, nel Capitolato speciale d'appalto rettificato e nel progetto di gara allegati al presente provvedimento per farne parte integrale e sostanziale. In particolare, oltre a quanto sopra già indicato, si rileva come: è prevista l'anticipazione del prezzo nei modi e nella misura prevista dalla legge; ci sarà la necessità, data l'urgenza sopra indicata e l'esigenza impellente di assicurare la tempestiva esecuzione

delle prestazioni oggetto dell'appalto, non compatibile con i tempi ordinari di attesa della conclusione della verifica del possesso dei requisiti, di procedere ad una consegna anticipata dell'appalto nelle more della stipula del contratto, ed in tal caso si richiederà all'appaltatore aggiudicatario di produrre la garanzia definitiva e le polizze assicurative e in mancanza, il Comune, procederà allo scioglimento del vincolo giuridico sorto a seguito dell'aggiudicazione, e alla conseguente nuova aggiudicazione, e alla segnalazione del provvedimento di esclusione e di annullamento dell'aggiudicazione all'ANAC per inserimento del dato nel casellario informatico, Altresì, in caso di accertamento del difetto del possesso dei requisiti prescritti, qualora il contratto sia già stato concluso, il Comune senza bisogno di assegnare alcun termine per l'adempimento, risolverà il contratto ai sensi dell'articolo 1456 c.c. nonché ai sensi dell'articolo 1360 c.c. procederà al pagamento del corrispettivo pattuito solo con riferimento alle prestazioni già eseguite e nei limiti dell'utilità ricevuta, e procederà con l'incameramento della cauzione definitiva; data l'estrema urgenza sopra indicata, si dovrà assegnare nell'ambito della gara che sarà attivata un termine non superiore a 20 giorni naturali e consecutivi per effettuare la propria offerta, ritenendo congruo detto termine, e in ossequio delle disposizioni della legge 136/2010, riguardanti la tracciabilità dei flussi finanziari, l'appaltatore dovrà utilizzare uno o più conti correnti bancari o postali dedicati, anche non in via esclusiva indicando le generalità ed il codice fiscale dei delegati ad operare sul conto medesimo. Inoltre gli strumenti di pagamento devono riportare, in relazione a ciascuna transazione posta in essere dai soggetti obbligati all'applicazione della norma, il codice identificativo di gara (CIG), che sarà assegnato e la previsione dei suddetti obblighi e in ogni caso di tutti gli adempimenti previsti dalla summenzionata legge; si ritiene necessario prevedere il sopralluogo obbligatorio per una maggior conoscibilità delle offerte.

- la forma che si adotterà per la stipula del contratto è la forma pubblica amministrativa con modalità elettronica, con spese a carico dell'appaltatore, le cui clausole saranno conformi a quelle contenute nella bozza di contratto allegata quale parte integrante e sostanziale al presente atto,;
- la modalità di scelta del contraente è una procedura aperta ai sensi dell'articolo 48 comma 5 del dl 77/2021 convertito con modificazioni nella legge 108/2021, mediante offerte aventi ad oggetto la realizzazione del progetto definitivo, del progetto esecutivo (compreso il coordinamento della sicurezza in fase di progettazione) e il prezzo, da svolgere sul sistema telematico della Regione Lombardia denominato Sintel, e il criterio di aggiudicazione è quello dell'offerta economicamente più vantaggiosa secondo il miglior rapporto qualità e prezzo, secondo quanto più dettagliatamente indicato nel documento progetto di gara cui si rinvia integralmente allegato quale parte integrante e sostanziale del presente atto

RITENUTO quindi di demandare all'Ufficio comune operante come CUC, l'espletamento della procedura previa adozione dell'atto di approvazione degli atti della procedura, compresa la fase di pubblicazione e assolvimento della tassa dell'autorità e la richiesta del codice CIG, su cui, al termine della procedura sarà operato un trasferimento una "migrazione" in capo al RUP del Comune di Pioltello in nome e per conto del quale si sta attivando al procedura di che trattasi, essendo in capo al medesimo Comune gli obblighi informativi verso l'Anac e verso l'Osservatorio come previsto nell'accordo consortile summenzionato.

VISTO il quadro tecnico ed economico dell'opera ammontante a 2.194.827,64 euro, come di seguito riportato:

Descrizione	Importo
a - Somme a Base d'Asta	€ 1.684.063,67

a.1 - lavori a misura, a corpo, in economia	€ 1.430.000,00
a.2 - oneri della sicurezza, non soggetti a ribasso d'asta	€ 70.000,00
a.3 - Spese tecniche relative alla progettazione	€ 184.063,67
b - somme a disposizione della stazione appaltante	€ 510.763,97
b.1 - per lavori in economia, previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura	
b.2 - per rilievi, accertamenti e indagini	
b.3 - per allacciamenti ai pubblici servizi	
b.4 - per imprevisti	€ 76.185,59
b.5 - per acquisizione aree o immobili e pertinenti indennizzi	
b.6 - per accantonamento di cui all'articolo 133, commi 3 e 4, del codice	
b.7 - per spese di cui agli articoli 90, comma 5, e 92, comma 7-bis, del codice, spese tecniche relative alla progettazione, alle necessarie attività preliminari, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conf. di servizi, ... PROGETTAZIONE, DL, SICUREZZA	€ 130.896,96
b.7.1 - per spese di cui agli articoli 90, comma 5, e 92, comma 7-bis, del codice, spese tecniche relative alla progettazione, alle necessarie attività preliminari, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conf. di servizi, ... Incentivo funzioni tecniche	€ 30.000,00
b.7.2 - 4% C.C.N.P.P.	€ 13.598,43
b.8 - per spese per attività tecnico amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento, e di verifica e validazione	
b.9 - per eventuali spese per commissioni giudicatrici	€ 5.000,00
b.10 - per spese per pubblicità e, ove previsto, per opere artistiche	€ 1.500,00
b.11 - per spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto, collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici (collaudo statico e collaudo tecnico/amministrativo)	€ 25.000,00
b.12 -IVA sulle opere	€ 150.000,00
b.12.2 - IVA su spese tecniche	€ 77.782,99
b.13 - per oneri d'investimento	
b.14 - per mitigazioni	
b.15 - per interferenze	
b.16 - per opere compensative	
Altro (accordo Bonario, Forniture, ecc). Contributo ANAC	€ 800,00
TOTALE QUADRO ECONOMICO	€ 2.194.827,64

DATO ATTO:

- che ai sensi dell'art. 6 bis della Legge n. 241/1990 e dell'art. n. 42 del D.lgs. n. 50/2016 non sussiste alcun conflitto di interesse, nemmeno potenziale, nei confronti né del Responsabile del procedimento né del Responsabile dell'Ufficio come operante come CUC;

- che si è effettuato l'accertato, ai fini del controllo preventivo di regolarità tecnico-amministrativa di cui all'articolo 147-bis, comma 1, del D.lgs. n. 267/2000, della regolarità tecnica del presente provvedimento in ordine alla regolarità, alla legittimità ed alla correttezza dell'azione amministrativa, il cui parere favorevole si intende reso unitamente alla sottoscrizione del presente provvedimento da parte del Responsabile dell'Ufficio comune operante come CUC.

RILEVATO come ai sensi dell'art. 6 bis della L. n. 241/1990 e dell'art. 1 comma 9 lett. e) della n. 190/2012 della insussistenza di cause di conflitto di interesse, anche potenziale nei confronti del responsabile del presente procedimento;

RICHIAMATI:

- il combinato disposto degli artt. 107, comma 3, lettera d), 109, comma 2, 183, comma 1 e 191 del D.lgs. 18/08/2000 n. 267 e s.m.i.;
- la legge 13/08/2010, n. 136;
- l'art. 151, comma 4, del D.lgs. 18/08/2000 n. 267;
- il d.lgs. n. 50/2016;
- il DPR n. 207/2010 e s.m.i. per le parti ancora in vigore;
- il dl n. 70/2020 convertito con modificazioni nella legge n. 120/2020
- il dl 77/2021 convertito con modificazioni nella legge n. 108/2021
- il decreto legislativo n. 118/2011, attuativo della legge delega in materia di federalismo fiscale n. 42/2009, recante "Disposizioni in materia di armonizzazione dei sistemi contabili e degli schemi di bilancio delle Regioni, degli enti locali e dei loro organismi";
- il combinato disposto dall'art. 31 e 38 del D.lgs. n. 50 del 18/04/2016;

DETERMINA

Per i motivi indicati in premessa che si intendono qui integralmente riportati:

- 1 **DI ACCERTARE** in entrata l'importo di € 2.143.104,02 al cap.42001316, come da scheda contabile allegata, a valere sulle risorse PNRR della *Missione 5 "Inclusione e Coesione", Componente 2 "Infrastrutture sociali, famiglie, comunità e terzo settore", Investimento 2.1 "Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale"* assegnate con il decreto interministeriale del 30 dicembre 2021 per l'importo di € 1.948.276,38 e sul fondo opere indifferibili ex art. 7 DPCM 28 luglio 2022 per l'importo pari a € 194.827,64, giusta comunicazione di preassegnazione del contributo pervenuta in data 10/10/2022, prot. 45007;
- 2 **DI DARE ATTO** che il progetto di fattibilità tecnica ed economica denominato "OPERE DI URBANIZZAZIONE SECONDARIA. RISTRUTTURAZIONE EDIFICIO EX SCUOLA ELEMENTARE DI PIAZZA MATTEOTTI. REALIZZAZIONE DI NUOVA ATTREZZATURA SOCIO-ASSISTENZIALE E SOCIO-CULTURALE", redatto dall'Arch. Niccolò Anelli, istruttore Direttivo tecnico presso il Settore Lavori Pubblici del Comune di Pioltello, è stato approvato con Delibera di Giunta Comunale nr. 186 del 24/11/2022;
- 3 **DI APPROVARE** le modifiche non sostanziali apportate al Capitolato Speciale d'Appalto, allegato al presente provvedimento per farne parte integrante, dando atto che lo stesso è

stato soggetto a verifica e validazione dal parte del RUP, giusto verbale di verifica e validazione allegato al presente provvedimento;

- 4 **DI APPROVARE** il quadro economico dell'opera ammontante a 2.194.827,64 euro, come di seguito riportato:

Descrizione	Importo
a - Somme a Base d'Asta	€ 1.684.063,67
a.1 - lavori a misura, a corpo, in economia	€ 1.430.000,00
a.2 - oneri della sicurezza, non soggetti a ribasso d'asta	€ 70.000,00
a.3 - Spese tecniche relative alla progettazione	€ 184.063,67
b - somme a disposizione della stazione appaltante	€ 510.763,97
b.1 - per lavori in economia, previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura	
b.2 - per rilievi, accertamenti e indagini	
b.3 - per allacciamenti ai pubblici servizi	
b.4 - per imprevisti	€ 76.185,59
b.5 - per acquisizione aree o immobili e pertinenti indennizzi	
b.6 - per accantonamento di cui all'articolo133, commi 3 e 4, del codice	
b.7 - per spese di cui agli articoli 90, comma 5, e 92, comma 7-bis, del codice, spese tecniche relative alla progettazione, alle necessarie attivita' preliminari, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conf. di servizi, ... PROGETTAZIONE, DL, SICUREZZA	€ 130.896,96
b.7,1 - per spese di cui agli articoli 90, comma 5, e 92, comma 7-bis, del codice, spese tecniche relative alla progettazione, alle necessarie attivita' preliminari, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conf. di servizi, ... Incentivo funzioni tecniche	€ 30.000,00
b.7,2 - 4% C.C.N.P.P.	€ 13.598,43
b.8 - per spese per attivita' tecnico amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento, e di verifica e validazione	
b.9 - per eventuali spese per commissioni giudicatrici	€ 5.000,00
b.10 - per spese per pubblicita' e, ove previsto, per opere artistiche	€ 1.500,00
b.11 - per spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto, collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici (collaudo statico e collaudo tecnico/amministrativo)	€ 25.000,00
b.12 -IVA sulle opere	€ 150.000,00
b.12,2 - IVA su spese tecniche	€ 77.782,99
b.13 - per oneri d'investimento	
b.14 - per mitigazioni	
b.15 - per interferenze	
b.16 - per opere compensative	

Altro (accordo Bonario, Forniture, ecc). Contributo ANAC	€ 800,00
TOTALE QUADRO ECONOMICO	€ 2.194.827,64

- 5 **DI APPROVARE** il presente atto, quale determina a contrarre, per l'affidamento dell'appalto di progettazione ed esecuzione delle OPERE DI URBANIZZAZIONE SECONDARIA. RISTRUTTURAZIONE EDIFICIO EX SCUOLA ELEMENTARE DI PIAZZA MATTEOTTI. REALIZZAZIONE DI NUOVA ATTREZZATURA SOCIO-ASSISTENZIALE E SOCIO-CULTURALE sulla base del progetto di fattibilità tecnica ed economica ai sensi dell'articolo 48 comma 5 del dl 77/2021 convertito con modificazione nella legge 108/2021 da attuare secondo le prescrizioni e le condizioni contenute nel progetto di cui al punto 1, mediante procedura aperta procedura aperta ai sensi degli artt. 36 comma 60 e 95, comma 2 e 157 del D. Lgs. 18 aprile 2016, n. 50 e s.m.i. – Codice dei contratti pubblici (in seguito: Codice) nonché nel rispetto del D.L. n. 76 del 16.07.2020 convertito dalla L. n. 120 del 11.09.2020, del D.L. n. 77 del 31.05.2021 convertito nella L. n. 108 del 29.07.2021 secondo i requisiti e gli elementi essenziali indicati nel documento progetto di gara cui si rinvia integralmente allegato quale parte integrante ed essenziale al presente atto;
- 6 **DI DEMANDARE** l'espletamento della procedura per l'affidamento dell'appalto di cui trattasi all'Ufficio comune operante come centrale unica di committenza, secondo le indicazioni contenute nel documento progetto di gara allegato al presente atto come parte integrante e sostanziale che approverà con proprio atto gli atti di gara, e provvederà all'espletamento di tutti gli adempimenti necessari compresa la pubblicazione degli atti e la richiesta del codice CIG, che poi al termine della procedura, dovrà essere oggetto di trasferimento in capo al Comune associato, sul quale ricadranno altresì tutti gli obblighi informativi verso l'Anac e all'Osservatorio come previsto nella convenzione citata;
- 7 **DI IMPEGNARE** la spesa pari a € 2.194.827,64, nella modalità di seguito riportata:
 - € 2.143.104,02 imputata al capitolo 1226600/30 "PNRR M5 C2-I 2.1 Rigenerazione urbana – CUP E61F20000020004" del bilancio 2022;
 - € 51.723,62 imputata al capitolo 1226600/20 "opere di ristrutturazione ex scuola Elementare di Limoto - DV", del bilancio 2022;
- 8 **DI TRASMETTERE** la presente determinazione all'Ufficio operante come CUC per gli adempimenti di competenza nonché al servizio finanziario per quanto di competenza;
- 9 **DI DARE ATTO**, ai sensi dell'art. 6-bis della L. 241/1990 e della L. 190/2012 e successivi provvedimenti attuativi (PNA/PTPC), della insussistenza di cause di conflitto di interesse, anche potenziale, in relazione all'adozione del presente atto;
- 10 **DI DARE INFINE ATTO** ai sensi dell'art. 147-bis del Testo unico delle leggi sull'ordinamento degli enti locali approvato con D.Lgs. 18 agosto 2000, n. 267, come modificato dal D.L. 10 ottobre 2012, n. 174 e convertito nella Legge 7 dicembre 2012, n.213, la regolarità tecnica ed amministrativa nell'adozione del presente provvedimento.

Pioltello, 21/12/2022

IL DIRIGENTE
LESAGE NICOLA

(Sottoscritto digitalmente ai sensi
dell'art. 21 D.L.gs n 82/2005 e s.m.i.)

ELENCO MOVIMENTI PROPOSTA

PRP - 3656 / 2022

Esercizio 2022

Pagina 1 di 1

Movimenti Anno 2022

E-S	Capitolo/Art.	Tipo Movimento	Missione/Titolo	Livello 4	Importo	Beneficiario
		Descrizione	Programma/Tipologia	Livello 5		Cig/Cup
E	42001316 / 0 PNRR M5C2-I2.1 RIGENERAZIONE URBANA -CUP E61F20000020004	Accertamento 320 / 2022 PNRR M5C2-I2.1 RIGENERAZIONE URBANA -CUP E61F20000020004	4 - Entrate in conto capitale 0200 - Contributi agli investimenti	4020101 - Contributi agli investimenti da Amministrazioni Centrali 4020101001 - Contributi agli investimenti da Ministeri	194.827,64	
E	42001316 / 0 PNRR M5C2-I2.1 RIGENERAZIONE URBANA -CUP E61F20000020004	Accertamento 351 / 2022 Finanziamento PNRR MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMENTO/SUBINVESTIMENTO 2.1 "RIGENERAZIONE URBANA". Decreto interministeriale 30/12/2021.	4 - Entrate in conto capitale 0200 - Contributi agli investimenti	4020101 - Contributi agli investimenti da Amministrazioni Centrali 4020101001 - Contributi agli investimenti da Ministeri	1.948.276,38	
Totale Accertamenti					2.143.104,02	
S	1226600 / 20 OPERE DI RISTRUTTURAZIONE EX SCUOLA ELEMENTARE DI LIMITO - DV	Impegno 1277 / 2022 Opere di ristrutturazione ex scuola Elementare di Limite - DV	12 - Diritti sociali, politiche sociali e famiglia 02 - Interventi per la disabilità	2020109 - Beni immobili 2020109999 - Beni immobili n.a.c.	51.723,62	/ E61F20000020004
S	1226600 / 30 PNRR M5C2-I2.1 RIGENERAZIONE URBANA -CUP E61F20000020004	Impegno 1276 / 2022 PNRR M5 C2-I 2.1 Rigenerazione urbana – CUP E61F20000020004	12 - Diritti sociali, politiche sociali e famiglia 02 - Interventi per la disabilità	2020109 - Beni immobili 2020109999 - Beni immobili n.a.c.	2.143.104,02	/ E61F20000020004
Totale Impegni					2.194.827,64	



Città di **Pioltello**

20096 - Via Carlo Cattaneo, 1

C.F. 83501410159 - P. IVA 00870010154

Numero Unico +39 0292366.1 - PEC protocollo@cert.comune.pioltello.mi.it

SETTORE LAVORI PUBBLICI

OPERE DI URBANIZZAZIONE SECONDARIA. RISTRUTTURAZIONE EDIFICIO EX SCUOLA ELEMENTARE DI PIAZZA MATTEOTTI. REALIZZAZIONE DI NUOVA ATTREZZATURA SOCIO-ASSISTENZIALE E SOCIO-CULTURALE. CUP E61F20000020004.

INTEGRAZIONE AL VERBALE DI VERIFICA E VALIDAZIONE DEL PROGETTO DI FATTIBILITA' T.E.

(art. 26 del Codice dei Contratti – D.lgs. 50/2016)

Pioltello, 16 Dicembre 2022

PREMESSO che, ai sensi dell'art. 26 del D.lgs. 50/2016, il sottoscritto Arch. Niccolò Anelli in qualità di Responsabile Unico del Procedimento in epigrafe, in contraddittorio con il progettista Arch. Nicola Lesage, Dirigente del Settore Lavori Pubblici del Comune di Pioltello, ha espletato le seguenti verifiche di conformità e completezza del progetto esecutivo:

- a) controllo della completezza e della qualità della documentazione, secondo le indicazioni degli articoli da 25 a 34 del DPR 207/2010;*
- b) conformità del progetto alla normativa vigente ed in particolare a:*
 - *al D. lgs. 18 aprile 2016 n. 50 Codice dei Contratti pubblici;*
 - *al D.P.R. 207/2010, nelle parti non abrogate;*
 - *al D.lgs. 81/2008 e ss. mm. ii;*
- c) completezza, adeguatezza e chiarezza degli elaborati progettuali, descrittivi e tecnico economici, previsti dal Regolamento;*
- d) rispondenza delle scelte progettuali alle esigenze di manutenzione e gestione;*



Città di **Pioltello**

20096 - Via Carlo Cattaneo, 1

C.F. 83501410159 - P. IVA 00870010154

Numero Unico +39 0292366.1 - PEC protocollo@cert.comune.pioltello.mi.it

SETTORE LAVORI PUBBLICI

e) esistenza delle dichiarazioni in merito al rispetto delle prescrizioni normative, tecniche e legislative comunque applicabili al progetto;

f) coordinamento tra le prescrizioni del progetto e le clausole del capitolato speciale d'appalto, nonché verifica della rispondenza di queste ai canoni della legalità;

g) per il quadro economico: è stata verificata la conformità a quanto previsto dall'articolo 16 del DPR 207/2010;

DATO ATTO

- che il PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA è stato validato e verificato con Atto del RUP del 22/11/2022, allegato alla Deliberazione di Giunta Comunale nr. 186/2022. Lo stesso è composto dai seguenti elaborati:
 - Relazione tecnico - illustrativa e studi preliminari
 - Tav. 1 - AMBITI DI INTERVENTO
 - Tav. 2 - PIANO RIALZATO: STATO DI FATTO
 - Tav. 3 - PIANO PRIMO: STATO DI FATTO
 - Tav. 4 - PIANO RIALZATO: LAYOUT DI PROGETTO
 - Tav. 5 - PIANO PRIMO: LAYOUT DI PROGETTO
 - Tav. 6 – SPAZI ESTERNI: LAYOUT DI PROGETTO
 - Capitolato Speciale d'Appalto
 - Schema di contratto
 - Quadro Economico
- che il PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA è stato approvato dalla Giunta Comunale giusta Deliberazione nr. 186/2022;

PRESO ATTO

- che a causa di un mero errore materiale rilevato nella formula di calcolo della parcella professionale, allegato "A" al Capitolato Speciale d'Appalto, si è reso necessario provvedere alla correzione dello stesso ed alla rimodulazione del quadro economico senza modifica dell'importo complessivo, pari a € 2.194.827,64;



Città di **Pioltello**

20096 - Via Carlo Cattaneo, 1

C.F. 83501410159 - P. IVA 00870010154

Numero Unico +39 0292366.1 - PEC protocollo@cert.comune.pioltello.mi.it

SETTORE LAVORI PUBBLICI

- che il ricalcolo della parcella professionale di cui alla voce b.7 del Quadro Economico, aumentata da € 295.153,03 a € 314.960,63 (+ 6,7%) e interamente bilanciata mediante rimodulazione del fondo "imprevisti" ha comportato esclusivamente la correzione dei seguenti elaborati di progetto:
 - Capitolato Speciale d'Appalto e relativo allegato "A"
 - Quadro economico
- che l'importo complessivo del quadro tecnico ed economico, a recepimento delle correzioni di cui sopra, permane a € 2.194.827,64, come di seguito elencato:

Descrizione	Progetto di fattibilità tecnica ed economica
a - Somme a Base d'Asta	€ 1.500.000,00
a.1 - lavori a misura, a corpo, in economia	€ 1.430.000,00
a.2 - oneri della sicurezza, non soggetti a ribasso d'asta	€ 70.000,00
b - somme a disposizione della stazione appaltante	€ 694.827,64
b.1 - per lavori in economia, previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura	
b.2 - per rilievi, accertamenti e indagini	
b.3 - per allacciamenti ai pubblici servizi	
b.4 - per imprevisti	€ 76.185,59
b.5 - per acquisizione aree o immobili e pertinenti indennizzi	
b.6 - per accantonamento di cui all'articolo 133, commi 3 e 4, del codice	
b.7 - per spese di cui agli articoli 90, comma 5, e 92, comma 7-bis, del codice, spese tecniche relative alla progettazione, alle necessarie attività preliminari, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conf. di servizi, ... PROGETTAZIONE, DL, SICUREZZA	€ 314.960,63
b.7,1 - per spese di cui agli articoli 90, comma 5, e 92, comma 7-bis, del codice, spese tecniche relative alla progettazione, alle necessarie attività preliminari, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conf. di servizi, ...	
Incentivo funzioni tecniche	€ 30.000,00
b.7,2 - 4% C.C.N.P.P.	€ 13.598,43
b.8 - per spese per attività tecnico amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento, e di	



Città di Pioltello

20096 - Via Carlo Cattaneo, 1

C.F. 83501410159 - P. IVA 00870010154

Numero Unico +39 0292366.1 - PEC protocollo@cert.comune.pioltello.mi.it

SETTORE LAVORI PUBBLICI

verifica e validazione	
b.9 - per eventuali spese per commissioni giudicatrici	€ 5.000,00
b.10 - per spese per pubblicità e, ove previsto, per opere artistiche	€ 1.500,00
b.11 - per spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto, collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici (collaudo statico e collaudo tecnico/amministrativo)	€ 25.000,00
b.12 -IVA sulle opere	€ 150.000,00
b.12,2 - IVA su spese tecniche	€ 77.782,99
b.13 - per oneri d'investimento	
b.14 - per mitigazioni	
b.15 - per interferenze	
b.16 - per opere compensative	
Altro (accordo Bonario, Forniture, ecc). Contributo ANAC	€ 800,00
TOTALE QUADRO ECONOMICO	€ 2.194.827,64
FINANZIAMENTO DECRETO FL 30/12/2021	€ 1.948.276,38
CO-FINANZIAMENTO COMUNE DI PIOLTELLO	€ 51.723,62
FONDO OPERE INDIFFERIBILI art. 7 DPCM 28 luglio 2022 (PROT. 45007 10/10/2022)	€ 194.827,64
TOTALE FINANZIAMENTI	€ 2.194.827,64
ECONOMIE	€ 0,00

RITENUTA non sostanziale la natura delle correzioni apportate, in rapporto alla qualità ed alle quantità di progetto;

PRESO ATTO dell'adeguatezza globale del Capitolato Speciale d'Appalto e del Quadro Economico dell'opera, per come modificati;

DATO ATTO che il RUP esprime un giudizio di positività sugli elaborati oggetto di modifica, conseguente all'attività di verifica come espletata e che pertanto nulla osta circa la predisposizione dei successivi atti che l'Ente Committente vorrà intraprendere per proseguire il procedimento attuativo del progetto;

PER QUANTO SOPRA RICHIAMATO

Responsabile del Procedimento: arch. Niccolò Anelli

Pratica trattata da: arch. Niccolò Anelli
protocollo@cert.comune.pioltello.mi.it

Tel. 02.92.366.365

n.anelli@comune.pioltello.mi.it
www.comune.pioltello.mi.it



Città di **Pioltello**

20096 - Via Carlo Cattaneo, 1

C.F. 83501410159 - P. IVA 00870010154

Numero Unico +39 0292366.1 - PEC protocollo@cert.comune.pioltello.mi.it

SETTORE LAVORI PUBBLICI

I sottoscritti Arch. Niccolò Anelli, in qualità di Responsabile Unico del Procedimento in epigrafe, Arch. Nicola Lesage, Dirigente del Settore Lavori Pubblici del Comune di Pioltello, in qualità di progettista,

DICHIARANO VERIFICATI

I seguenti elaborati modificati:

- Capitolato Speciale d'Appalto e relativo allegato "A"
- Quadro economico

relativi al progetto dei *LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE EDIFICIO EX SCUOLA ELEMENTARE DI PIAZZA MATTEOTTI. REALIZZAZIONE DI NUOVA ATTREZZATURA SOCIO-ASSISTENZIALE E SOCIO-CULTURALE.*

Arch. Niccolò Anelli

Responsabile Unico del Procedimento

Arch. Nicola Lesage

Progettista

ED INOLTRE

Il sottoscritto Arch. Niccolò Anelli, in qualità di Responsabile Unico del Procedimento in epigrafe ribadisce

GIUDIZIO DI VALIDAZIONE ED ACCETTABILITÀ

sulla base delle verifiche effettuate e delle considerazioni sopra espresse a riguardo del progetto di fattibilità T.E. di cui in oggetto.

Arch. Niccolò Anelli

Responsabile Unico del Procedimento





“Finanziato dall'Unione Europea – NextGenerationEU”



Comune di Pioltello

Città Metropolitana di Milano

OPERE DI URBANIZZAZIONE SECONDARIA. RISTRUTTURAZIONE EDIFICIO EX SCUOLA ELEMENTARE DI PIAZZA MATTEOTTI. REALIZZAZIONE DI NUOVA ATTREZZATURA SOCIO-ASSISTENZIALE E SOCIO-CULTURALE. CUP E61F20000020004. PROCEDURA APERTA PER L'AGGIUDICAZIONE DELL'APPALTO INTEGRATO INERENTE LA PROGETTAZIONE DEFINITIVA, PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE LAVORI.

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

IL DIRIGENTE
arch. Nicola Lesage

RIFERIMENTI NORMATIVI	
D.Lgs. 50/2016	<i>(decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 – Codice dei contratti pubblici di lavori, servizi e forniture, così come aggiornato dal D.Lgs. 56/2017, dal DL. 32/2019 convertito con modificazioni dalla legge 14 giugno 2019, n. 55 e dal D.L. 76/2020, convertito con legge 11 settembre 2020 n. 120)</i>
D.L. 76/2020	<i>(Decreto legge 16 luglio 2020, n. 76 - Misure urgenti per la semplificazione e l'innovazione digitale, convertito con legge 11 settembre 2020 n. 120)</i>
D.P.R. 207/2010	<i>(decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207 – Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante “Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE”) Limitatamente alle norme applicabili nel regime transitorio ai sensi dell'art. 217 comma 1 let. u)</i>
D.MIT. 49/2018	<i>Decreto Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Decreto ministeriale 7 marzo 2018, n. 49 - Regolamento recante: “Approvazione delle linee guida sulle modalità di svolgimento delle funzioni del direttore dei lavori e del direttore dell'esecuzione”.</i>
D.M. 248/2016	<i>(decreto ministeriale 10 novembre 2016, n. 248 – Regolamento recante individuazione delle opere per le quali sono necessari lavori o componenti di notevole contenuto tecnologico o di rilevante complessità tecnica e dei requisiti di specializzazione richiesti per la loro esecuzione, ai sensi dell'articolo 89 comma 11 del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50)</i>
D.M. 154/2017	<i>Decreto Ministero dei Beni dei beni e delle attività culturali e del turismo - Decreto ministeriale 22 agosto 2017, n. 154 - Regolamento sugli appalti pubblici di lavori riguardanti i beni culturali tutelati ai sensi del d.lgs. n. 42 del 2004, di cui al decreto legislativo n. 50 del 2016</i>
D.M. 145/2000	<i>(decreto ministeriale - lavori pubblici - 19 aprile 2000, n. 145 – Capitolato generale d'appalto)</i>
D.Lgs. 81/2008	<i>(decreto legislativo 9 aprile 2008, n° 81 - Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro)</i>
D.P.R. 380/2001	<i>(decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380 - Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia)</i>
D.Lgs. 192/2005	<i>(decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 - Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia)</i>
DM. 17 gennaio 2018	<i>(decreto Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 17 gennaio 2018 - Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»)</i>

D.M. 11 ottobre 2017	Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici. (17A07439) (GU Serie Generale n.259 del 06-11-2017)
DECRETO 11 gennaio 2017	Adozione dei criteri ambientali minimi per gli arredi per interni, per l'edilizia e per i prodotti tessili. (17A00506) (GU Serie Generale n.23 del 28-1-2017)
DM 23 giugno 2022	Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi.

CAPO I – DEFINIZIONE DELL'APPALTO

Art. 1. Oggetto dell'appalto

L'oggetto dell'appalto a corpo consiste nella progettazione definitiva, esecutiva e con i contenuti prescritti in particolare agli artt. 25 e 26 del Capitolato Speciale di Appalto, nonché nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per la realizzazione dell'intervento di:

**RISTRUTTURAZIONE EDIFICIO EX SCUOLA ELEMENTARE DI PIAZZA MATTEOTTI.
REALIZZAZIONE DI NUOVA ATTREZZATURA SOCIO-ASSISTENZIALE E SOCIO-CULTURALE.**

- In particolare le opere oggetto di progettazione definitiva ed esecutiva risultano le seguenti:
 - 1) Impianti elettrici
 - 2) Impianti meccanici
 - 3) Opere architettoniche
 - 4) Opere strutturali
 - 5) Piano di Sicurezza e Coordinamento
- La progettazione definitiva di cui al presente incarico, si pone inoltre quale elemento di raccordo tra i documenti progettuali agli atti del Comune di Pioltello, e nello specifico:
 - 1) Progetto di fattibilità tecnica ed economica;
 - 2) Verifica di vulnerabilità sismica;
- L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi; trova sempre applicazione l'articolo 1374 del codice civile.
- Le prestazioni oggetto del presente affidamento devono essere svolte con modalità idonee a soddisfare il principio di "non arrecare danno significativo agli obiettivi ambientali" ossia con valutazione di conformità degli interventi al principio del "Do No significant harm" (DNSH) di cui all'articolo 14 Reg. (UE) 2020/852, al riguardo si rinvia alla circolare del 13/10/2022 n. 33 del Ministero Economia e Finanze (PNRR-Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente cd DNSH e relative check list pertinenti e, ove applicabili, ai principi trasversali, quali, fra gli altri, ai principi del contributo all'obiettivo climatico e digitale (cd tagging), della parità di genere (cd. Gender Equality), della protezione e valorizzazione dei giovani. In ogni caso il complesso delle attività legate al presente intervento deve rispettare i termini previsti dalle norme relative agli interventi ammessi al finanziamento nell'ambito del Piano nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) – Missione 5 – componente 2 – Investimento/subinvestimento 2.1 "rigenerazione urbana".

Art. 2. Importo a base di gara

L'importo posto a base dell'affidamento risulta il seguente:

		<i>Importo</i>
a)	Importo esecuzione lavori (soggetto a ribasso)	1.430.000,00
b)	Oneri della sicurezza (non soggetto a ribasso)	70.000,00
	Importo lavori a base di gara	1.500.000,00
c)	Progettazione definitiva (soggetto a ribasso)	119.275,28

d)	Progettazione esecutiva (soggetto a ribasso)	64.788,39
Importo totale appalto		€ 1.684.063,67

Tutti i valori in cifra assoluta indicati nei documenti progettuali della stazione appaltante devono intendersi I.V.A. esclusa, ove non diversamente specificato.

In particolare si precisa che, nella formulazione dei suddetti importi si è considerato:

- Che l'esecuzione dei lavori avviene in modo continuo sull'edificio in oggetto
- che gli oneri della sicurezza sono comprensivi anche dei costi derivanti dall'attuazione delle disposizioni contenute nel Documento Unico di Valutazione Rischi
- che il corrispettivo per onorario è riferito alle tariffe professionali, incarichi, rimborsi spese e quant'altro a copertura degli oneri di progettazione definitiva ed, pertanto l'impresa appaltatrice non potrà per questi motivi chiedere maggiori compensi.
- "L'utilizzo di listini regionali o di analisi prezzi su base listini fornitori o offerte è stato concordato con la stazione appaltante ed in accordo con art 32.2.a.b.c del DPR 207/2010". Le lavorazioni sono compensate mediante relative voci di prezzo del Prezzario Regionale delle Opere Pubbliche della Regione Lombardia (aggiornato all'ultima versione approvata dalla Giunta Regionale alla data di consegna del servizio di progettazione definitiva). Per le altre lavorazioni previste in progetto, e non comprese nel prezzario di riferimento, si è provveduto alla redazione di nuovi prezzi analizzati, sulla base di: Valutazioni del progettista con riferimento a listini ed offerte fornitori.

Sono a carico dell'esecutore, intendendosi remunerati con il corrispettivo contrattuale, tutti gli oneri, i rischi e le spese relative alla prestazione delle attività e dei servizi oggetto del contratto, ivi comprese tutte le attività necessarie per apportare le integrazioni, modifiche e gli adeguamenti richiesti dal RUP e/o dal Committente, nell'ambito dell'oggetto contrattuale, prima dell'approvazione del progetto, anche derivanti da osservazioni di altri soggetti pubblici legittimati (quali ad esempio conferenza dei servizi e civiche amministrazioni).

Sono altresì a carico dell'esecutore, intendendosi remunerati con il corrispettivo contrattuale, ogni attività e fornitura che si rendesse necessaria per l'esecuzione delle prestazioni contrattuali, o, comunque, opportuna per un corretto e completo adempimento delle obbligazioni previste, ivi compresi quelli relativi ad eventuali spese di viaggio, vitto e alloggio per il personale addetto alla esecuzione contrattuale, nonché ai connessi oneri assicurativi, le spese postali e telefoniche, la riproduzione e l'invio dei documenti progettuali (elaborati grafici, fotografici e descrittivi) al RUP, il tempo necessario per l'illustrazione del progetto nell'ambito di presentazioni ufficiali, conferenze di servizi, procedure amministrative, per l'acquisizione di pareri e autorizzazioni di qualunque genere anche in corso d'opera.

Art. 3. Categorie di opere - Requisiti di qualificazione e subappalti

(art. 84 – 105 - 216 commi 14-15 D.Lgs. 50/2016 Artt. 32 comma 7 e 61 D.P.R. 207/2010 – art. 12 DL. 47/2014 convertito con modifiche dalla L. 80/2014 - D.M. 24/04/2014 – D.M. 248/2016 - D.M. 154/2017)

Al fine di individuare i requisiti di cui all'articolo 61 del D.P.R. 207/2010 in conformità all'allegato A al predetto decreto e dei decreti ministeriali vigenti:

A) I lavori della categoria prevalente (art. 3 comma 1 let.oo-bis D.Lgs. 50/2016) sono i seguenti :

Lavorazioni dell'appalto			Classifica	Qualific. Obblig. (SI/NO)	Importo (€)	% sul valore complessivo dell'opera
categoria		descrizione categoria				
1	OG1	EDIFICI CIVILI E INDUSTRIALI	III	SI	590.000,00	39,33%

a) I lavori delle categorie scorporabili (art. 3 comma 1 let.oo-ter D.Lgs. 50/2016 e art. 1 comma 3 D.M. 248/2016) appartenenti a categorie diverse da quella prevalente e di importo superiore al

10% dell'importo totale dei lavori ovvero di importo superiore a 150.000 euro ovvero appartenenti alle categorie di cui all'art. 89 comma 11 del D.Lgs. 50/2016, sono le seguenti:

Lavorazioni dell'appalto			Classifica	Qualific. Obblig. (SI/NO)	Importo (€)	% sul valore complessivo dell'opera
categoria		descrizione categoria				
1	OS21	OPERE STRUTTURALI SPECIALI	I	SI	510.000,00	34,00%
2	OG11	IMPIANTI TECNOLOGICI	I	SI	400.000,00	26,67%

In fase esecutiva le lavorazioni possono essere realizzate dall'esecutore, direttamente o tramite un'impresa mandante nel caso di associazione temporanea di tipo verticale, **oppure subappaltate, qualora siano state indicate come subappaltabili in sede d'offerta**, alle condizioni di legge e del presente capitolato speciale, con i limiti e le prescrizioni di cui ai commi successivi.

Per i lavori di cui alla categoria prevalente OG1, pari al 39,33% valore complessivo dell'opera, considerato che trattasi di categoria prevalente, considerando altresì la complessità delle lavorazioni previste con la necessità di ridurre la contemporanea presenza di lavoratori autonomi e di diverse imprese in cantiere al fine di garantire una più intensa tutela della salute e sicurezza dei lavoratori, assicurando un'adeguata qualificazione dell'impresa esecutrice, si stabilisce che debbano essere eseguite dall'impresa appaltatrice direttamente per la quota prevalente individuata nel 60% del loro valore complessivo.

L'affidamento in subappalto è possibile esclusivamente ad imprese in possesso delle relative qualificazioni. L'affidamento in subappalto o a cottimo è sottoposto alle condizioni indicate all'art. 105 del Decreto Legislativo 18 aprile 2016, n. 50 e s.m.i., e dell'art. 49 del D.L. n. 77 del 31 maggio 2021, come convertito dalla L. 108 del 29 luglio 2021.

Si precisa inoltre che, in applicazione dell'articolo 89, comma 11, del d.lgs. 50/2016, non è ammesso l'istituto dell'avvalimento di opere per le quali sono necessari lavori o componenti di notevole contenuto tecnologico o di rilevante complessità tecnica, quali strutture, impianti e opere speciali di cui all'articolo 216, comma 27-octies del D.M. 10/11/2016 n. 248.

Ai fini della qualificazione, qualora l'importo del subappalto sia superiore a € 150.000,00, il subappaltatore deve essere in possesso dell'attestato di qualificazione, qualora l'importo sia inferiore a € 150.000,00, il subappaltatore può essere qualificato ai sensi dell'articolo 90, oppure essere in possesso dell'attestato di qualificazione.

Nei casi previsti all'art. 105 comma 13 del D.Lgs. 50/2016 la stazione appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore o al cottimista l'importo dovuto per le prestazioni eseguite dagli stessi, nei limiti del contratto di subappalto. In questo caso gli affidatari comunicano alla stazione appaltante la parte delle prestazioni eseguite dal subappaltatore o dal cottimista, con la specificazione del relativo importo e con proposta motivata di pagamento.

Le attività maggiormente esposte a rischio di infiltrazione mafiosa, ai sensi dell'articolo 1, comma 53 della legge 6 novembre 2012, n. 190, sono così individuate:

- 1) noli a freddo di macchinari;
- 2) noli a caldo;
- 3) autotrasporti per conto di terzi;
- 4) servizi ambientali, comprese le attività di raccolta, di trasporto nazionale e transfrontaliero, anche per conto di terzi, di trattamento e di smaltimento dei rifiuti, nonché le attività di risanamento e di bonifica e gli altri servizi connessi alla gestione dei rifiuti
- 5) estrazione, fornitura e trasporto di terra e materiali inerti;
- 6) confezionamento, fornitura e trasporto di calcestruzzo e di bitume;
- 7) fornitura di ferro lavorato;
- 8) guardiania dei cantieri.

Tabella A - Quadro riepilogativo Categorie di opere – Prevalente e Scorporabili

CATEGORIA PREVALENTE						
	CAT.	Descrizione	Classifica	Qualific. Obblig. (SI/NO)	Importo	% sul valore complessivo dell'opera
1	OG1	EDIFICI CIVILI E INDUSTRIALI	III	SI	€ 590.000,00	39,33
CATEGORIE SCORPORABILI						
	CAT.	Descrizione	Classifica	Qualific. Obblig. (SI/NO)	Importo	% sul valore complessivo dell'opera
1	OS21	OPERE STRUTTURALI SPECIALI	II	SI	€ 510.000,00	34,00
2	OG11	IMPIANTI TECNOLOGICI	II	SI	€ 400.000,00	26,67

Art. 4. Opzioni

Ai sensi dell'art. 106 comma 1 lett. a) del D.Lgs. 50/2016, la stazione appaltante si riserva la facoltà, nei limiti di cui all'art. 63, comma 5 del Codice, di affidare all'aggiudicatario, nei successivi tre anni dalla stipula del contratto, nuovi lavori e/o servizi consistenti nella ripetizione di lavori o servizi analoghi, secondo quanto previsto nel progetto posto alla base del presente affidamento, come di seguito indicati: progettazione definitiva, esecutiva ed esecuzione degli interventi previsti nei capitoli opzionali che di seguito si riportano.

Per quanto riguarda l'adeguamento prezzi lo stesso art. 106 comma 1 lett. a), così come modificato dall'art. 29 comma 1 lett. b) e comma 7 del decreto legge 27 gennaio 2022, n. 4; in particolare il comma 7 stabilisce che: "si possono utilizzare le somme appositamente accantonate per imprevisti, senza nuovi o maggiori oneri per la finanza pubblica, nel quadro economico di ogni intervento, in misura non inferiore all'1 per cento del totale dell'importo dei lavori, fatte salve le somme relative agli impegni contrattuali già assunti, nonché le eventuali ulteriori somme a disposizione della stazione appaltante per lo stesso intervento nei limiti della relativa autorizzazione annuale di spesa. Possono altresì essere utilizzate le somme derivanti da ribassi d'asta, qualora non ne sia prevista una diversa destinazione sulla base delle norme vigenti, nonché le somme disponibili relative ad altri interventi ultimati di competenza dei soggetti aggiudicatori per i quali siano stati eseguiti i relativi collaudi ed emanati i certificati di regolare esecuzione nel rispetto delle procedure contabili della spesa nei limiti della residua spesa autorizzata."

Alla luce del quadro normativo vigente fanno parte del presente appalto ma non del presente progetto, i capitoli di spesa opzionali riportati nella tabella seguente.

Capitolo Opzionale	Descrizione	Importo (€)
A1	Opere complementari di natura edile ed impiantistica insistenti sul lotto in oggetto	715.000,00
A2	Oneri della sicurezza non soggetti a ribasso	35.000,00

Il valore presunto delle opzioni e delle modifiche contrattuali attivabili secondo la presente disciplina è pari a € 750.000,00, comprensivi di oneri per la progettazione ove previsti, IVA esclusa. Tali modifiche non alterano la natura generale del contratto.

Ai fini dell'art. 35, comma 4 del Codice, il valore stimato dell'appalto, comprensivo delle opzioni, è pari ad **€ 2.434.063,67** al netto di oneri previdenziali e assistenziali e IVA.

Art. 5. Modalità di stipulazione del contratto

1. Il contratto è stipulato "a corpo" ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera dddddd) del D.lgs. 50/2016 e s.m.i..
2. Il prezzo convenuto non può essere modificato sulla base della verifica della quantità o della qualità della prestazione. Ai prezzi dell'elenco prezzi unitari di cui agli articoli 32 e 41 del Regolamento generale DPR 207/2010 e s.m.i., utilizzabili esclusivamente ai fini di cui al successivo comma 3, si applica il ribasso percentuale offerto dall'appaltatore in sede di gara.
3. I prezzi contrattuali di cui al comma 2 sono vincolanti anche per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali modifiche o varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, se ammissibili ed ordinate o autorizzate ai sensi dell'art. 106 del D.lgs 50/2016 e s.m.i..

Art. 6. Progettazione definitiva

Classi e categorie di progettazione: schema importi di progettazione definitiva, comprendente le attività di revisione delle stime ed aggiornamento degli elaborati di progetto agli atti del Comune di Pioltello, a base di gara.

Classi e categorie tabelle DM 17/06/2016		Importo opere di riferimento	Grado di complessità	Importo complessivo di spese
S.03	STRUTTURE	510.000,00 €	0,95	35.469,18 €
E.20	EDILIZIA	590.000,00 €	0,95	43.707,99 €
IA.02	IMPIANTI	200.000,00 €	0,85	17.041,70 €
IA.03	IMPIANTI	200.000,00 €	1,15	23.056,41 €

Art. 7. Progettazione esecutiva

Classi e categorie di progettazione: schema importi di progettazione esecutiva a base di gara

Classi e categorie tabelle DM 17/06/2016		Importo opere di riferimento	Grado di complessità	Importo complessivo di spese
S.03	STRUTTURE	510.000,00 €	0,95	21.579,15 €
E.20	EDILIZIA	590.000,00 €	0,95	21.577,36 €
IA.02	IMPIANTI	200.000,00 €	0,85	9.193,55 €
IA.03	IMPIANTI	200.000,00 €	1,15	12.438,33 €

L'allegato "A" al presente CSA riporta il prospetto di calcolo del corrispettivo

CAPO II - PRESCRIZIONI PROGETTAZIONE

Art. 8. Gruppo di Lavoro

Lo svolgimento delle attività di progettazione oggetto del l'appalto integrato dovrà essere garantito dal Gruppo di Lavoro indicato dall'Appaltatore (di seguito, "Progettisti Indicati"), costituito dalle figure che sono riportate nella Tabella che segue, con riferimento alle seguenti prestazioni specialistiche:

GRUPPO DI LAVORO	
N°	FIGURA RICHIESTA
1	Responsabile dell'integrazione delle prestazioni specialistiche rappresentato da una figura professionale di Architetto abilitato ed iscritto al relativo Albo sez. "A"
1	Responsabile della progettazione per la categoria EDILIZIA rappresentato da una figura professionale di Architetto abilitato ed iscritto al relativo Albo sez. "A"
1	Responsabile della progettazione per la categoria STRUTTURE, rappresentato da una figura professionale di Ingegnere/Architetto abilitato ed iscritto al relativo Albo sez. "A"
1	Responsabile della progettazione per la categoria IMPIANTI MECCANICI, rappresentato da una figura professionale di Ingegnere/Architetto abilitato ed iscritto al relativo Albo sez. "A"

1	Responsabile della progettazione per la categoria IMPIANTI ELETTRICI , rappresentato da una figura professionale di Ingegnere/Architetto abilitato ed iscritto al relativo Albo sez. "A"
1	Coordinatore della sicurezza in fase di progettazione È richiesta l'attestazione di cui all'articolo 98 del D.Lgs. n. 81/2008

L'incarico di direttore dei lavori dovrà essere svolto da una figura abilitata con qualifica di Architetto o Ingegnere.

L'eventuale svolgimento delle prestazioni oggetto del contratto da parte di soggetti non idonei costituirà grave inadempimento contrattuale dell'Appaltatore. Per tale evenienza, resta in ogni caso ferma la facoltà del Soggetto Attuatore di procedere alla risoluzione del Contratto.

In nessun caso, se non previa espressa autorizzazione del Soggetto Attuatore, l'Appaltatore ha facoltà di modificare la composizione del Gruppo di Lavoro indicato in sede di stipula del contratto. In caso di modifiche non autorizzate dal Soggetto Attuatore, allo stesso è riconosciuta la facoltà di risolvere il contratto.

Il Soggetto Attuatore ha facoltà di chiedere in qualsiasi momento per giustificati motivi, ricondotti e/o riconducibili alla rilevata inidoneità professionale dei Progettisti Indicati, la sostituzione degli stessi, senza che in conseguenza di tale circostanza l'Appaltatore possa avanzare pretese di sorta, a qualunque titolo, nei confronti del Soggetto Attuatore medesimo.

La mancata sostituzione del personale nel termine eventualmente indicato dal Soggetto Attuatore, così come l'inosservanza da parte dell'Appaltatore anche di uno solo degli obblighi previsti dal presente articolo, costituisce grave inadempimento contrattuale.

Art. 9. Attività di progettazione definitiva

1. I contenuti minimi del progetto definitivo sono disciplinati dagli articoli dal 24 al 32 del DPR 5 Ottobre 207 (Regolamento), ai sensi di quanto disposto dagli articoli 23 e 216, co. 4, del Codice dei Contratti.
2. E' considerata parte integrante della progettazione definitiva, la revisione delle stime progettuali ed in generale degli elaborati progettuali già esistenti (Progetto di fattibilità tecnica ed economica approvato con DGC 7 del 28/01/2020 e Progetto definitivo (relativo alle sole opere strutturali) approvato con DGC 15 del 14/02/2022) recependo le nuove indicazioni progettuali poste in essere da parte dell'Amministrazione Comunale e riportate nel *documento di indirizzo alla progettazione definitiva*.
3. La progettazione dovrà essere svolta in conformità ai principi espressi dall'articolo 23, co. 1, del Codice dei Contratti, e dall'articolo 15, co. 1, del Regolamento, in forma organica e coordinata rispetto al presente capitolato, alla documentazione eventualmente fornita dal Soggetto Attuatore, nonché nell'offerta presentata. Il progetto è redatto nel pieno rispetto del progetto di fattibilità tecnico-economica.
4. Gli elaborati progettuali dovranno rispettare i contenuti indicati dalle vigenti disposizioni del Regolamento, così come disposto dall'articolo 23, co. 3, del Codice dei Contratti. Ove nelle more dell'esecuzione del contratto venga adottato il Regolamento unico recante disposizioni di esecuzione, attuazione e integrazione del Codice dei Contratti di cui all'articolo 216, co. 27-octies del medesimo Codice, andrà comunque verificata e garantita la conformità degli elaborati progettuali a quest'ultimo atto regolamentare. In ogni caso, le indicazioni normative sono da intendersi integrate dalle specifiche disposizioni contenute all'interno delle Condizioni Generali e della documentazione fornita dal Soggetto Attuatore.
5. Il Progettista Indicato, per conto dell'Appaltatore, dovrà garantire la realizzazione di un intervento di qualità e tecnicamente valido, nel rispetto del miglior rapporto fra i benefici ed i costi globali di costruzione, manutenzione e gestione. L'attività dovrà essere improntata ai principi di sostenibilità ambientale e nel rispetto, tra l'altro, della minimizzazione dell'impegno di risorse materiali non rinnovabili e di massimo riutilizzo delle risorse naturali impegnate dall'Intervento e della massima manutenibilità, miglioramento del rendimento energetico, durabilità dei materiali e dei componenti, sostituibilità degli elementi, compatibilità tecnica ed ambientale dei materiali ed agevole controllabilità delle prestazioni dell'intervento nel tempo.
6. Il Progettista Indicato, per conto dell'Appaltatore, è obbligato ad apportare al progetto tutte le modifiche, correzioni, integrazioni o a fornire chiarimenti che dovessero essere richiesti dagli Enti preposti al rilascio di eventuali nulla osta o pareri ovvero dal RUP in sede di esame del progetto o da Enti ed Amministrazioni terze nella fase di approvazione, fatto salvo il diritto di tutela ai fini della responsabilità progettuale, nonché ad adeguare il progetto a tutte le modifiche richieste in

sede di verifica e validazione e sino all'avvenuta definitiva approvazione dello stesso, senza avere diritto ad alcun maggior compenso.

7. Nello svolgimento delle attività progettuali il Progettista Indicato, per conto dell'Appaltatore, dovrà coordinarsi costantemente con il RUP secondo le specifiche modalità previste dal presente CSA.
8. Tutti gli elaborati progettuali rimarranno in proprietà del Soggetto Attuatore che potrà quindi utilizzarli in maniera piena ed esclusiva a sua discrezione. Tali elaborati dovranno essere forniti secondo la tempistica dettagliata all'interno del presente CSA.
9. Il Progettista Indicato, per conto dell'Appaltatore, è obbligato alla sottoscrizione per assunzione di responsabilità (da parte del Responsabile dell'integrazione delle prestazioni specialistiche per ogni elaborato, da parte degli Specialisti di settore per gli elaborati di rispettiva competenza) di tutte le copie che saranno prodotte, anche in forma parziale, ai fini dell'ottenimento delle autorizzazioni previste dalla Legge, o per qualsiasi procedura amministrativa interna o esterna, sia in costanza di rapporto contrattuale che successivamente.
10. Eventuali ulteriori copie di lavoro di ciascun elaborato e/o del progetto che verranno realizzate dall'Appaltatore nel corso della progettazione, su richiesta del Soggetto Attuatore ovvero su richiesta di soggetti terzi nella fase di approvazione dei progetti, saranno interamente a carico dello stesso.
11. Il Progettista Indicato, per conto dell'Appaltatore, dovrà recepire nel progetto tutte le indicazioni e le prescrizioni provenienti dal RUP e/o dagli enti di controllo preposti, senza che possano essere sollevate eccezioni di sorta e/o richiedere oneri aggiuntivi e/o speciali compensi.
12. Il Progettista Indicato, per conto dell'Appaltatore, dovrà predisporre tutte le pratiche e i fascicoli, in duplice copia, anche cartacei ove richiesto, da trasmettere agli organi deputati al rilascio di pareri/autorizzazioni, e dovrà prestare la massima assistenza e collaborazione al Soggetto Attuatore garantendo, altresì, la propria presenza nelle conferenze di servizi all'uopo indette, in particolare a quella prevista dall'articolo 27 del Codice dei Contratti.
13. Il Progettista Indicato, per conto dell'Appaltatore, dovrà inoltre redigere la modulistica, le relazioni e gli elaborati grafici necessari per l'ottenimento delle autorizzazioni, permessi, nulla osta, etc., comunque denominati.
14. Su tutti gli elaborati del progetto dovranno essere indicati i nominativi dei progettisti incaricati. Tutti gli elaborati dovranno essere sottoscritti dall'incaricato delle integrazioni delle prestazioni specialistiche per l'assunzione della piena e incondizionata responsabilità. Al CSP fanno carico tutti gli obblighi di cui all'articolo 91 del Testo Unico in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro.
15. La progettazione definitiva dovrà essere conforme ai criteri ambientali minimi (CAM) di cui all'Allegato al DECRETO 23 giugno 2022 del MINISTERO DELLA TRANSIZIONE ECOLOGICA;
16. La progettazione definitiva deve essere redatta e consegnata alla Stazione appaltante entro il termine perentorio di 45 (Quarantacinque) giorni dalla sottoscrizione del verbale di consegna del servizio, ai sensi dell'articolo 19 del D.M. n. 49/2018 . Il progettista deve redigere la progettazione definitiva nel modo più coerente e conforme possibile agli atti progettuali posti a base di gara ed all'offerta tecnica dell'appaltatore, per quanto accettato dalla Stazione appaltante. Ai sensi dell'articolo 24, comma 3, secondo periodo, del D.P.R. 207/2010, la redazione del progetto definitivo deve avvenire nella sede o nelle sedi dichiarate in sede di offerta.

Art. 10. Attività di progettazione esecutiva

1. I contenuti minimi del progetto esecutivo sono disciplinati dagli articoli dal 33 al 43 del Regolamento, ai sensi di quanto disposto dagli articoli 23 e 216, co. 4, del Codice dei Contratti.
2. La progettazione dovrà essere svolta in conformità ai principi espressi dall'articolo 23, co. 1, del Codice dei Contratti, e dall'articolo 15, co. 1, del Regolamento, in forma organica e coordinata rispetto al presente capitolato, alla eventuale documentazione fornita dal Soggetto Attuatore, nonché nell'offerta presentata. Il progetto esecutivo indica, nel dettaglio, le esatte metodologie operative, i materiali da utilizzare e le modalità tecnico-esecutive degli interventi ed è elaborato sulla base di indagini dirette ed adeguate campionature di intervento, giustificate dall'unicità dell'intervento conservativo. Il progetto esecutivo contiene anche un Piano di monitoraggio e manutenzione.
3. Gli elaborati progettuali dovranno rispettare i contenuti indicati dalle vigenti disposizioni del Regolamento, così come disposto dall'articolo 23, co. 3, del Codice dei Contratti. Ove nelle more dell'esecuzione del presente appalto venga adottato il decreto del Ministero delle infrastrutture e

trasporti di definizione dei contenuti della progettazione nei tre livelli progettuali, andrà comunque verificata e garantita la conformità degli elaborati progettuali a quest'ultimo atto regolamentare.

4. Il Progettista Indicato, per conto dell'Appaltatore, dovrà garantire la realizzazione di un intervento di qualità e tecnicamente valido, nel rispetto del miglior rapporto fra i benefici ed i costi globali di costruzione, manutenzione e gestione. L'attività dovrà essere improntata ai principi di sostenibilità ambientale e nel rispetto, tra l'altro, della minimizzazione dell'impegno di risorse materiali non rinnovabili e di massimo riutilizzo delle risorse naturali impegnate dall'intervento e della massima manutenibilità, miglioramento del rendimento energetico, durabilità dei materiali e dei componenti, sostituibilità degli elementi, compatibilità tecnica ed ambientale dei materiali ed agevole controllabilità delle prestazioni dell'intervento nel tempo.
5. Il Progettista Indicato, per conto dell'Appaltatore, dovrà produrre altresì tutti gli elaborati e la documentazione per l'acquisizione di tutti i pareri, visti, autorizzazioni e nulla osta comunque necessari alla appaltabilità dell'opera, ivi compresa la documentazione necessaria allo svolgimento della Conferenza di Servizi, nonché quanto necessario per conseguire la verifica ai sensi dell'articolo 26 del Codice dei Contratti, per conseguire la validazione ai sensi dell'articolo 26, co. 8, del Codice dei Contratti e per consentire l'immediata appaltabilità e cantierabilità dei lavori progettati.
6. Il progetto esecutivo costituisce la ingegnerizzazione di tutte le lavorazioni e, pertanto, definisce compiutamente ed in ogni particolare architettonico, strutturale ed impiantistico l'intervento da realizzare. Restano esclusi soltanto i piani operativi di cantiere, i piani di approvvigionamenti, nonché i calcoli e i grafici relativi alle opere provvisorie. Il progetto è redatto nel pieno rispetto del progetto definitivo nonché delle prescrizioni dettate nei titoli abilitativi o in sede di accertamento di conformità urbanistica, o di Conferenza di Servizi o di pronuncia di compatibilità ambientale, ove previste. Il progetto esecutivo determina in ogni dettaglio i lavori da realizzare, il relativo costo previsto, il cronoprogramma e il piano di manutenzione dell'opera e deve essere sviluppato ad un livello di definizione tale che ogni elemento sia identificato in forma, tipologia, qualità, dimensione e prezzo.
7. In particolare, dato il carattere d'urgenza degli interventi in oggetto, il cronoprogramma dei lavori redatto dal progettista dovrà essere improntato a tempestività, prevedendo anche l'eventuale esecuzione in parallelo di più attività lavorative, sempre nel rispetto delle prescrizioni del Testo Unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
8. Il Progettista Indicato, per conto dell'Appaltatore, è obbligato ad apportare al progetto tutte le modifiche, correzioni, integrazioni o a fornire chiarimenti che dovessero essere richiesti dagli Enti preposti al rilascio di eventuali nulla osta o pareri ovvero dal RUP in sede di esame del progetto o da Enti ed Amministrazioni terze nella fase di approvazione, fatto salvo il diritto di tutela ai fini della responsabilità progettuale, nonché ad adeguare il progetto a tutte le modifiche richieste in sede di verifica e validazione e sino all'avvenuta definitiva approvazione dello stesso, senza avere diritto ad alcun maggior compenso.
9. Nello svolgimento delle attività progettuali il Progettista Indicato, per conto dell'Appaltatore, dovrà coordinarsi costantemente con il RUP secondo le specifiche modalità previste dal presente CSA.
10. Tutti gli elaborati progettuali rimarranno in proprietà del Soggetto Attuatore che potrà quindi utilizzarli in maniera piena ed esclusiva a sua discrezione. Tali elaborati dovranno essere forniti secondo la tempistica dettagliata all'interno del presente CSA.
11. Il Progettista Indicato, per conto dell'Appaltatore, è obbligato alla sottoscrizione per assunzione di responsabilità (da parte del Responsabile dell'integrazione delle prestazioni specialistiche per ogni elaborato, da parte degli Specialisti di settore per gli elaborati di rispettiva competenza) di tutte le copie che saranno prodotte, anche in forma parziale, ai fini dell'ottenimento delle autorizzazioni previste dalla Legge, o per qualsiasi procedura amministrativa interna o esterna, sia in costanza di rapporto contrattuale che successivamente.
12. Eventuali ulteriori copie di lavoro di ciascun elaborato e/o del progetto che verranno realizzate dal Progettista Indicato, per conto dell'Appaltatore nel corso della progettazione, su richiesta del Soggetto Attuatore ovvero su richiesta di soggetti terzi nella fase di approvazione dei progetti, saranno interamente a carico dell'Appaltatore.
13. Il Progettista Indicato, per conto dell'Appaltatore, dovrà recepire nel progetto tutte le indicazioni e le prescrizioni provenienti dal RUP e/o dagli enti di controllo preposti, senza che possano essere sollevate eccezioni di sorta e/o richiedere oneri aggiuntivi e/o speciali compensi. In particolare, l'Appaltatore dovrà recepire all'interno del progetto esecutivo tutte le eventuali prescrizioni apposte dagli organi tecnici di controllo, nonché le modificazioni eventualmente richieste del Soggetto Attuatore prima dell'approvazione del progetto medesimo, anche in attuazione delle

operazioni di verifica/validazione del progetto esecutivo, senza perciò sollevare eccezioni di sorta e/o richiedere oneri aggiuntivi e/o speciali compensi.

14. Il Progettista Indicato, per conto dell'Appaltatore, dovrà predisporre tutte le pratiche e i fascicoli, in duplice copia, da trasmettere agli organi deputati al rilascio di pareri/autorizzazioni, e dovrà prestare la massima assistenza e collaborazione al Soggetto Attuatore garantendo, altresì, la propria presenza nelle conferenze di servizi all'uopo indette.
15. Il Progettista Indicato, per conto dell'Appaltatore, dovrà inoltre redigere la modulistica, le relazioni e gli elaborati grafici necessari per l'ottenimento delle autorizzazioni, permessi, nulla osta, etc., comunque denominati.
16. Su tutti gli elaborati del progetto dovranno essere indicati i nominativi dei progettisti incaricati. Tutti gli elaborati dovranno essere sottoscritti dall'incaricato delle integrazioni delle prestazioni specialistiche per l'assunzione della piena e incondizionata responsabilità.
17. La progettazione esecutiva dovrà essere conforme ai criteri ambientali minimi (CAM) di cui all'Allegato al DECRETO 23 giugno 2022 del MINISTERO DELLA TRANSIZIONE ECOLOGICA;
18. La progettazione esecutiva deve essere redatta e consegnata alla Stazione appaltante entro il termine perentorio di 45 (Quarantacinque) giorni dalla sottoscrizione del verbale di consegna del servizio, ai sensi dell'articolo 19 del D.M. n. 49/2018. Il progettista deve redigere la progettazione esecutiva nel modo più coerente e conforme possibile agli atti progettuali posti a base di gara ed all'offerta tecnica dell'appaltatore, per quanto accettato dalla Stazione appaltante. Ai sensi dell'articolo 24, comma 3, secondo periodo, del D.P.R. 207/2010, la redazione del progetto esecutivo deve avvenire nella sede o nelle sedi dichiarate in sede di offerta.

Art. 11. Prezziari di riferimento

Il prezziario da cui sono stati desunti i prezzi per la redazione del computo metrico estimativo risulta/risultano: PREZZARIO REGIONALE LL.PP. LOMBARDIA, aggiornato all'ultima versione approvata dalla Giunta Regionale alla data di avvio della progettazione definitiva.

Art. 12. Modalità di svolgimento dei servizi di progettazione

1. Le singole fasi di progettazione dovranno essere svolte secondo un percorso integrato e condiviso con il Soggetto Attuatore, per il tramite del RUP e rivolto agli Enti preposti al rilascio dei pareri/autorizzazioni/nulla osta/etc. cui l'Intervento è soggetto. Tale percorso integrato seguirà le singole fasi di progettazione nel loro svolgimento, dall'avvio fino alla fase autorizzativa/conclusiva e riguarderà la valutazione e l'approfondimento di tutti gli aspetti di interesse dei soggetti sopra indicati, senza che ciò comporti oneri aggiuntivi per il Soggetto Attuatore rispetto all'importo del contratto anche a seguito di richieste di partecipazione a incontri aggiuntivi presso la sede del Soggetto Attuatore o l'ufficio del RUP o degli Enti sopra indicati o di approfondimenti, modifiche, integrazioni delle scelte progettuali e, conseguentemente, degli elaborati prodotti.
2. I servizi di progettazione potranno essere svolti presso la sede dei Progettisti Indicati, fatta eccezione per le eventuali attività di campo. Ad ogni modo, i Progettisti Indicati, per conto dell'Appaltatore dovrà garantire tutti i sopralluoghi, gli incontri e gli approfondimenti che saranno ritenuti necessari presso la sede di esecuzione delle opere.
3. I Progettisti Indicati potranno avvalersi di propri collaboratori; in ogni caso, l'attività dei suddetti collaboratori avviene sotto la stretta e personale responsabilità dell'Appaltatore, e costui ne risponde sotto ogni profilo e senza alcuna riserva. Resta inteso che l'utilizzo e la collaborazione di eventuale personale di assistenza per tutte le operazioni oggetto dell'incarico di cui alle presenti Condizioni Generali, saranno regolate mediante intese dirette ed esclusive tra l'Appaltatore e gli interessati, le cui competenze saranno a totale carico e spese del medesimo.
4. Il RUP può, in ogni momento, chiedere all'Appaltatore, l'allontanamento immediato o la sostituzione immediata dei predetti collaboratori, senza obbligo di motivazione. Il compenso economico degli eventuali collaboratori rimane ad esclusivo carico dell'Appaltatore.
5. I contenuti del progetto, in ciascuna fase, dovranno essere conformi alle indicazioni contenute nelle presenti Condizioni Generali, nella documentazione di gara e, in generale, nelle istruzioni operative che il Soggetto Attuatore formalizzerà all'Appaltatore prima dell'avvio della progettazione o in corso di svolgimento della stessa.

6. L'avvio delle singole fasi di incarico relative alla progettazione dovrà essere espressamente commissionato dal Soggetto Attuatore; pertanto, nessun compenso verrà riconosciuto per attività svolte dall'Appaltatore di propria iniziativa senza la preventiva richiesta del Soggetto Attuatore.
7. Nello svolgimento delle attività da progettare e coordinare particolare cura ed attenzione dovrà essere posta nei confronti di tutte le attività circostanti e delle possibili interferenze con le stesse, dell'osservanza degli aspetti inerenti alla salvaguardia della salute, della sicurezza e dell'igiene, dei lavoratori (con particolare riferimento all'articolo 26 del Testo Unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro).
8. La progettazione nell'ottica di realizzare un intervento di qualità e tecnicamente valido, nel rispetto del miglior rapporto fra i benefici e i costi globali di costruzione, manutenzione e gestione, deve essere rivolta a principi di sostenibilità ambientale. Il progetto dovrà quindi prevedere la minimizzazione dell'impegno di risorse materiali non rinnovabili e il massimo riutilizzo delle risorse naturali e dei materiali riciclati garantendo, contestualmente:
 - la massima manutenibilità;
 - il miglioramento del rendimento energetico;
 - al contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti;
 - la durabilità dei materiali e dei componenti;
 - la sostituibilità degli elementi;
 - la compatibilità tecnica ed ambientale dei materiali;
 - l'agevole controllabilità delle prestazioni dell'intervento nel tempo.
9. Tutte le prestazioni svolte dovranno, altresì, garantire il rispetto e la conformità ai principi e agli obblighi specifici del PNRR relativamente al principio DNSH, nonché, ove applicabili, ai principi trasversali, quali, tra l'altro, il principio del contributo all'obiettivo climatico e digitale (cd. Tagging), della parità di genere (Gender Equality), della protezione e valorizzazione dei giovani e del superamento dei divari territoriali.

Art. 13. Altre caratteristiche degli elaborati di progetto

1. I parametri e le tipologie degli elaborati progettuali dovranno rispettare le norme fissate dal Codice, dal Regolamento per la parte ancora vigente, e quelle CEI e UNI.
2. Tutti i file, sia quelli riguardanti le relazioni, che le tavole progettuali e quant'altro componga il progetto, dovranno essere consegnate, in forma cartacea, su supporto magnetico - ottico, nei formati editabili compatibili con i software in uso degli uffici dell'Amministrazione (Autodesk Autocad LT e Microstation).
3. Ai sensi dell'articolo 34 del Regolamento (UE) 2021/241, il Progettista Indicato, per conto dell'Appaltatore, nella redazione di tutta la documentazione cartacea e non, relativa al progetto, è tenuto a:
 - mostrare correttamente e in modo visibile in tutte le attività di comunicazione a livello di progetto l'emblema dell'UE con un'appropriata dichiarazione di finanziamento che reciti "finanziato dall'Unione europea - NextGenerationEU";
 - assicurare la riconoscibilità e la visibilità del finanziamento dell'Unione nell'ambito del PNRR, compreso il riferimento alla Missione Componente ed investimento o subinvestimento (MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMENTO/SUBINVESTIMENTO 2.1 "RIGENERAZIONE URBANA");
 - mostrare, quando viene mostrato in associazione con un altro logo, l'emblema dell'Unione europea (cfr. per il download sito web UE: https://ec.europa.eu/regional_policy/it/information/logos_downloadcenter/) al quale dovranno essere dati almeno lo stesso risalto e visibilità degli altri loghi. L'emblema deve rimanere distinto e separato e non può essere modificato con l'aggiunta di altri segni visivi, marchi o testi. Oltre all'emblema, nessun'altra identità visiva o logo può essere utilizzata per evidenziare il sostegno dell'UE.
 - se del caso, utilizzare per i documenti prodotti il seguente disclaimer: "Finanziato dall'Unione europea - NextGenerationEU. I punti di vista e le opinioni espresse sono tuttavia solo quelli

degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o della Commissione europea. Né l'Unione europea né la Commissione europea possono essere ritenute responsabili per essi”.

Art. 14. Calcoli esecutivi delle strutture e degli impianti

I calcoli esecutivi delle strutture e degli impianti, nell'osservanza delle rispettive normative vigenti, possono essere eseguiti anche mediante utilizzo di programmi informatici.

I calcoli esecutivi delle strutture consentono la definizione e il dimensionamento delle stesse in ogni loro aspetto generale e particolare, in modo da escludere la necessità di variazioni in corso di esecuzione.

I calcoli esecutivi degli impianti sono eseguiti con riferimento alle condizioni di esercizio, alla destinazione specifica dell'intervento e devono permettere di stabilire e dimensionare tutte le apparecchiature, condutture, canalizzazioni e qualsiasi altro elemento necessario per la funzionalità dell'impianto stesso, nonché consentire di determinarne il prezzo.

La progettazione esecutiva delle strutture e degli impianti è effettuata unitamente alla progettazione esecutiva delle opere civili al fine di prevedere esattamente ingombri, passaggi, cavedi, sedi, attraversamenti e simili e di ottimizzare le fasi di realizzazione.

I calcoli delle strutture e degli impianti, comunque eseguiti, sono accompagnati da una relazione illustrativa dei criteri e delle modalità di calcolo che ne consentano una agevole lettura e verificabilità.

Il progetto esecutivo delle strutture comprende:

a) gli elaborati grafici di insieme (carpenterie, profili e sezioni) in scala non inferiore ad 1:50, e gli elaborati grafici di dettaglio in scala non inferiore ad 1:10, contenenti fra l'altro:

- per le strutture in cemento armato o in cemento armato precompresso: i tracciati dei ferri di armatura con l'indicazione delle sezioni e delle misure parziali e complessive, nonché i tracciati delle armature per la precompressione; resta esclusa soltanto la compilazione delle distinte di ordinazione a carattere organizzativo di cantiere;
- per le strutture metalliche o lignee: tutti i profili e i particolari relativi ai collegamenti, completi nella forma e spessore delle piastre, del numero e posizione di chiodi e bulloni, dello spessore, tipo, posizione e lunghezza delle saldature; resta esclusa soltanto la compilazione dei disegni di officina e delle relative distinte pezzi;
- per le strutture murarie: tutti gli elementi tipologici e dimensionali atti a consentirne l'esecuzione.

b) la relazione di calcolo contenente:

- l'indicazione delle norme di riferimento;
- la specifica della qualità e delle caratteristiche meccaniche dei materiali e delle modalità di esecuzione qualora necessarie;
- l'analisi dei carichi per i quali le strutture sono state dimensionate;
- le verifiche statiche.

Il progetto esecutivo degli impianti comprende:

- gli elaborati grafici di insieme, in scala ammessa o prescritta e comunque non inferiore ad 1:50, e gli elaborati grafici di dettaglio, in scala non inferiore ad 1:10, con le notazioni metriche necessarie;
- l'elencazione descrittiva particolareggiata delle parti di ogni impianto con le relative relazioni di calcolo;
- la specificazione delle caratteristiche funzionali e qualitative dei materiali, macchinari ed apparecchiature.

Art. 15. Avvio dell'esecuzione per i servizi tecnici

1. L'avvio dell'esecuzione della prestazione è disciplinato dall'articolo 19 del D.M. n. 49/2018 e ha inizio, dopo la stipula del Contratto, con la sottoscrizione di apposito verbale di avvio delle attività.
2. Il RUP o il DEC, se nominato, sulla base delle disposizioni del RUP, dopo che il contratto è divenuto efficace, dà avvio all'esecuzione delle prestazioni, fornendo all'Appaltatore tutte le istruzioni e direttive necessarie e redigendo, laddove sia indispensabile in relazione alla natura e al luogo di esecuzione delle prestazioni, apposito verbale ("verbale di avvio dell'esecuzione") firmato anche dall'Appaltatore.
3. È facoltà del Soggetto Attuatore procedere in via d'urgenza all'esecuzione del contratto, anche nelle more della stipulazione formale del Contratto o dell'Accordo Quadro, secondo quanto previsto dall'articolo 8, co. 1, lettera a) del D.L. 16 luglio 2020 n. 76, come modificato dall'articolo 51, co. 1, lett. f), del successivo D.L. n. 77/2021, e dell'articolo 32, co. 8, del Codice dei Contratti. In tal caso il RUP o il DEC, se nominato indica espressamente nel verbale di avvio le prestazioni che l'Appaltatore deve immediatamente eseguire.
4. Se nel giorno fissato e comunicato, l'Appaltatore non procede all'avvio della prestazione, il Soggetto Attuatore ha facoltà di risolvere il Contratto e di incamerare la cauzione definitiva, altrimenti il DEC fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 (cinque) giorni e non superiore a 15 (quindici) giorni; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla prima data di avvio. Decorso inutilmente il termine anzidetto è facoltà del Soggetto Attuatore non stipulare o risolvere il Contratto ed incamerare la cauzione definitiva, a seconda che il mancato avvio si verifichi prima o dopo la stipulazione del contratto, fermo restando il risarcimento del danno se eccedente il valore della cauzione, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta da parte dell'Appaltatore.

Art. 16. Verifica attività per i servizi tecnici

1. Il Soggetto Attuatore ha facoltà di esercitare, sia direttamente sia mediante soggetti terzi, dalla medesima incaricata, ogni più ampia attività di verifica e controllo sull'operato dell'Appaltatore e/o di tutti i soggetti deputati all'espletamento delle prestazioni oggetto del contratto, senza che in conseguenza di tale circostanza l'Appaltatore possa avanzare pretese di sorta, a qualunque titolo, nei confronti del Soggetto Attuatore.
2. L'esito favorevole delle verifiche e/o dei controlli eventualmente effettuati dal Soggetto Attuatore non esonera né limita in ogni caso l'Appaltatore dai propri obblighi e dalle proprie responsabilità; pertanto, anche successivamente all'effettuazione delle verifiche stesse, qualora venga accertata la non conformità alle prescrizioni contrattuali dell'attività esercitata dall'Appaltatore, il medesimo dovrà in ogni caso provvedere a sua cura e spese al tempestivo adempimento di tutto quanto eventualmente richiesto dal Soggetto Attuatore o, comunque, occorrente al fine di ricondurre l'attività alle suddette prescrizioni contrattuali.
3. Resta in ogni caso ferma ed impregiudicata l'integrale responsabilità dell'Appaltatore nei confronti del Soggetto Attuatore per il perfetto e puntuale adempimento delle prestazioni oggetto del contratto.
4. Il Soggetto Attuatore, anche durante lo sviluppo del progetto, avrà facoltà di richiedere l'approfondimento di taluni aspetti tematici, nonché la strutturazione di determinate porzioni del Progetto in modo differente da quello proposto dal Progettista Indicato, dovendo, in tal caso, quest'ultimo uniformarsi alle disposizioni impartitegli senza sollevare eccezione alcuna.
5. Il Soggetto Attuatore si riserva di effettuare tramite il RUP o altra figura delegata dal Soggetto Attuatore, verifiche circa l'effettivo stato di avanzamento della progettazione, mediante convocazione di incontri, richiesta di relazione per iscritto, sopralluoghi o con altre forme ritenute idonee, di prendere visione degli elaborati sino a quel momento prodotti, che dovranno essere tempestivamente consegnati in bozza, senza che l'Appaltatore né il progettista possano opporre rifiuto e eccezioni di sorta.
6. Il RUP potrà disporre una frequenza più ravvicinata degli incontri o l'esecuzione di specifici incontri al fine di far fronte a particolari problematiche progettuali, tecniche o amministrative.
7. L'Appaltatore e i Progettisti Indicati sono tenuti a partecipare agli incontri indetti del Soggetto Attuatore al fine di fornire le necessarie spiegazioni in merito al progetto elaborato.

8. L'Appaltatore e i Progettisti Indicati sono tenuti sono inoltre tenuti a partecipare agli incontri indetti del Soggetto Attuatore per l'acquisizione dei pareri da parte di tutti gli enti di controllo.
9. L'Appaltatore è obbligato a far presente al RUP evenienze, emergenze o condizioni che si verifichino nello svolgimento delle prestazioni definite dall'incarico, che rendano necessari o anche solo opportuni interventi di adeguamento o razionalizzazione.

Art. 17. Approvazione della progettazione definitiva ed esecutiva

1. In accordo all'articolo 26, comma 1, del codice dei contratti, la stazione appaltante verifica la rispondenza degli elaborati progettuali delle varie fasi progettuali e la loro conformità alla normativa vigente.
2. La verifica viene effettuata secondo le modalità di cui all'articolo 26, comma 4, del codice dei contratti.
3. Ai sensi dell'articolo 27, comma 1, del codice dei contratti, l'approvazione del progetto da parte delle amministrazioni viene effettuata in conformità alla legge 7 agosto 1990, n. 241, e successive modificazioni, e alle disposizioni statali e regionali che regolano la materia. Si applicano le disposizioni in materia di conferenza di servizi dettate dagli articoli 14-bis e seguenti della citata legge n. 241 del 1990.
4. Se nell'emissione dei pareri, nulla-osta, autorizzazioni o altri atti di assenso comunque denominati, oppure nei procedimenti di verifica o di approvazione di cui al comma 1, sono imposte prescrizioni e condizioni, queste devono essere accolte dall'appaltatore senza alcun aumento di spesa, sempre che non si tratti di condizioni ostative ai sensi del successivo comma 5. Non è meritevole di approvazione la progettazione esecutiva:
 - a. che si discosta da quanto disposto dalla Amministrazione Comunale, attraverso il EUP o suo delegato, in merito allo sviluppo progettuale dell'intervento;
 - b. in contrasto con norme di legge o di regolamento in materia edilizia, urbanistica, di sicurezza, igienico sanitaria, superamento delle barriere architettoniche o altre norme speciali;
 - c. redatta in violazione di norme tecniche di settore, con particolare riguardo alle parti in sottosuolo, alle parti strutturali e a quelle impiantistiche;
 - d. che, secondo le normali cognizioni tecniche dei titolari dei servizi di ingegneria e architettura, non illustra compiutamente i lavori da eseguire o li illustra in modo non idoneo alla loro immediata esecuzione;
 - e. nella quale si riscontrano errori od omissioni progettuali come definite dal Codice dei contratti;
 - f. che, in ogni altro caso, comporta una sua attuazione in forma diversa o in tempi diversi rispetto a quanto previsto dalla progettazione definitiva approvata di cui all'Art. 12.
5. L'avvenuta approvazione di ciascun progetto sarà comunicata in forma scritta all'Appaltatore da parte del RUP.
6. È esclusa ogni forma di approvazione tacita o implicita.
7. L'approvazione non comporta accettazione e non esime l'Appaltatore dai propri obblighi e dalle proprie responsabilità.
8. L'Appaltatore sarà tenuto a modificare e/o integrare gli elaborati prodotti sulla base delle richieste avanzate dal Soggetto Attuatore, con particolare riferimento al recepimento di tutte le prescrizioni emanate da enti, autorità di controllo e soggetti coinvolti, a vario titolo, nell'approvazione e nella realizzazione dell'intervento in oggetto: resta inteso che tali approvazioni, rappresentano le condizioni necessarie alla successiva approvazione da parte del Soggetto Attuatore.

Art. 18. Obblighi specifici relativi al rispetto del DNSH

L'Appaltatore, nello svolgimento delle prestazioni e delle attività oggetto del presente Contratto Specifico, è tenuto al rispetto degli obiettivi ambientali, tra cui il principio di non arrecare un danno significativo (DNSH, "Do no significant harm"), e la Comunicazione della Commissione UE 2021/C 58/01 recante "Orientamenti tecnici sull'applicazione del principio «non arrecare un danno significativo» a norma del regolamento sul dispositivo per la ripresa e la resilienza", in particolare la Circolare del 30 dicembre 2021, n. 32 del Ministero dell'economia e delle finanze, Dipartimento della Ragioneria generale dello Stato, Servizio centrale per il PNRR, ufficio II, avente ad oggetto: "Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (c.d. DNSH)".

Anche per la violazione del rispetto delle condizioni per la compliance al principio del DNSH, saranno applicate le penali di cui al presente CSA.

Per garantire l'assolvimento del principio del DNSH previsto dall'art. 17 del Reg. UE 2020/852, non sono ammissibili interventi che comprendano l'utilizzo di caldaie a condensazione a gas, in quanto non

conformi al suddetto principio, come previsto dall'Allegato 1, rev. 2, 10160/21 alla Decisione di Esecuzione del Consiglio dell'Unione Europea relativa all'approvazione della valutazione del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza italiano del 8 luglio 2021; Copia di ciascun mezzo di prova dovrà essere conservata per le ispezioni di legge.

Art. 19. Obblighi specifici relativi alla comprova del conseguimento di target e milestone

L'Appaltatore è tenuto a rispettare l'obbligo di comprovare il conseguimento dei target e delle milestone associati agli interventi con la produzione e l'imputazione nel sistema informatico della documentazione probatoria pertinente, che può essere adottata dal Soggetto Attuatore;

Art. 20. Ulteriori obblighi specifici relativi al PNRR

1. Ai sensi dell'articolo 34 del Regolamento (UE) 2021/241, l'appaltatore, nella redazione di tutta la documentazione cartacea e non, relativa alle prestazioni oggetto dell'affidamento, è tenuto a:
 - a) Mostrare correttamente e in modo visibile in tutte le attività di comunicazione a livello di progetto l'emblema dell'UE con un'appropriata dichiarazione di finanziamento che reciti "finanziato dall'Unione europea-NexGenerationEU";
 - b) Assicurare la riconoscibilità e la visibilità del finanziamento dell'Unione europea nell'ambito del PNRR, compreso il riferimento alla Missione Componente ed investimento o subinvestimento Missione 5 – componente 2 – Investimento/subinvestimento 2.1 "rigenerazione urbana".
 - c) Quando viene mostrato in associazione con un altro logo, l'emblema dell'Unione europea deve essere mostrato almeno con lo stesso risalto e visibilità degli altri loghi. L'emblema deve rimanere distinto e separato e non può essere modificato con l'aggiunta di altri segni visivi, marchi o testi. Oltre all'emblema, nessun'altra identità visiva o logo può essere utilizzata per evidenziare il sostegno dell'UE;
 - d) Se del caso, utilizza per i documenti prodotti il seguente disclaimer "Finanziato dall'unione europea- NextgenerationEU";
2. L'appaltatore inoltre dovrà:
 - a) rispettare le indicazioni in relazione ai principi orizzontali di cui all'articolo 5 del Reg. 8UE) 2021/241 ossia il principio del "non arrecare un danno significativo – do no significant harm " (di seguito, "DNSH") a norma del Regolamento (UE)2021/241 del Parlamento europeo e del Consiglio del 12 febbraio 2021, conformemente a quanto indicato nella "Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente -DNSH" di cui alla circolare n. 33 del 13 ottobre 2022 del Ragioniere Generale dello Stato e, ove applicabili, agli obblighi trasversali, quali, tra l'altro , i principi del tagging climatico e digitale, la parità del genere, la valorizzazione dei giovani ed eventuali ulteriori condizionalità specifiche dell'Investimento Missione 5 – componente 2 – Investimento/subinvestimento 2.1 "rigenerazione urbana".
 - b) nel caso di ricorso al subappalto, che il contratto di subappalto recepisca, anche a carico del subappaltatore, gli obblighi relativamente al non arrecare un danno significativo agli obiettivi ambientali cd. "Do No Significant Harm" (DNSH), conformemente a quanto indicato nella "Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente - DNSH" di cui alla circolare n. 33 del 13 ottobre 2022 del Ragioniere Generale dello Stato e i dispositivi per la promozione dell'occupazione giovanile e femminile di cui all'articolo 47, co. 2 e 4, del D.L.77/2021 conv. L. 108/2021, meglio dettagliati nel capitolato speciale, concorrendo il subappaltatore, con l'Aggiudicatario, al conseguimento delle percentuali di occupazione femminile e giovanile di cui al disciplinare di gara; nonché le specifiche tecniche e le clausole contrattuali contenute nei criteri ambientali minimi (C.A.M.) di cui al D.M. 11 ottobre 2017 (D.M. 23 giugno 2022 n. 256 emanato dal Ministero della Transizione Ecologica).rispettare nell'esecuzione delle attività oggetto dell'appalto le norme comunitarie e nazionali applicabili, ivi incluse quelle in materia di trasparenza, uguaglianza di genere e pari opportunità e tutela dei diversamente abili;

- c) accettare tutte le condizioni previste negli elaborati progettuali e nella documentazione di gara inerente alla presente misura
- d) impegnarsi ad avviare tempestivamente le attività necessarie per non incorrere in ritardi attuativi e concluderle nella forma, nei modi e nei tempi previsti al fine di rispettare il cronoprogramma di Progetto, essendo a conoscenza delle scadenze imposte dal PNRR, e, in particolare, le Milestone e i Target dell'intervento concordate a livello europeo nello specifico dell'intervento in oggetto;
3. L'Appaltatore È tenuto al rispetto di tutte le ulteriori specifiche disposizioni applicabili agli appalti finanziati , in tutto o in parte con le risorse PNRR come di seguito esposto:
- a) Ai sensi dell'art. 47 comma 3, del D.L. n. 77/2021, convertito con modificazioni dalla L. n. 108/2021, l'appaltatore è tenuto a consegnare al Comune <nel caso di RTI o Consorzi aggiungere: in relazione a ciascuna impresa e/o consorziata che occupa un numero pari o superiore a quindici dipendenti e che non rientra nella classificazione di cui all'art. 46 comma 1, del d.lgs. n. 198/2006>, una relazione di genere sulla situazione del personale maschile e femminile in ognuna delle professioni ed in relazione allo stato di assunzioni, della formazione, della promozione professionale, dei livelli, dei passaggi di categoria o di qualifica, di altri fenomeni di mobilità, dell'intervento della Cassa integrazione guadagni, dei licenziamenti, dei prepensionamenti e pensionamenti, della retribuzione effettivamente corrisposta. La suddetta relazione dovrà essere trasmessa, altresì, alle rappresentanze sindacali aziendali e alla consigliera e al consigliere regionale di parità. La relazione di cui sopra, corredata dall'attestazione dell'avvenuta trasmissione della stessa alle rappresentanze sindacali aziendali e alla consigliera e al consigliere regionale di parità, dovrà essere consegnata al Comune , entro 6 mesi dalla stipula del contratto. La violazione del suddetto obbligo determina, ai sensi dell'art. 47, comma 6, del D.L. n. 77/2021, convertito con modifica;
- b) Ai sensi dell'art. 47 comma 3bis, del D.L. n. 77/2021, convertito con modificazioni dalla L. n. 108/2021, l'appaltatore è tenuto a consegnare al Comune <nel caso di RTI o Consorzi aggiungere: in relazione a ciascuna impresa e/o consorziata che occupa un numero pari o superiore a quindici dipendenti e che non rientra nella classificazione di cui all'art. 46 comma 1, del d.lgs. n. 198/2006> una relazione relativa all'assolvimento degli obblighi di cui alla medesima legge n. 68/1999 e alle eventuali sanzioni e provvedimenti disposti a loro carico nel triennio antecedente la data di scadenza di presentazione delle offerte. La relazione dovrà essere trasmessa anche alle rappresentanze sindacali aziendali. La documentazione di cui sopra, corredata dall'attestazione dell'avvenuta trasmissione della relazione alle rappresentanze sindacali aziendali, dovrà essere consegnata al Comune, entro 6 mesi dalla stipula del contratto . La violazione di tale obbligo comporta l'applicazione delle penali di cui al comma 6 successivo;
4. Le relazioni di cui ai precedenti commi, saranno pubblicate, sul profilo del Comune, nella sezione "Amministrazione trasparente", ai sensi dell'art. 29, comma 1 del Codice e dell'art. 47, comma 9, del D.L. n. 77/2021, convertito con modificazioni dalla L. n. 108/2021. Il Comune procederà anche con gli ulteriori adempimenti di cui al citato articolo 47 comma 9, del D.L. n. 77/2021, convertito con modificazioni dalla L. n. 108/2021.
5. Come previsto dall'art. 47, comma 4 del D.L. 77/2021, convertito con modifiche in L. 108/2021 e come meglio disciplinato dalle Linee Guida volte a favorire la pari opportunità di genere e generazionali, nonché l'inclusione lavorativa delle persone con disabilità nei contratti pubblici finanziati con le risorse del PNRR e del PNC, come da Decreto della Presidenza del Consiglio dei Ministri Dipartimento per le Pari Opportunità, pubblicato in data 30/12/2021, l'appaltatore ha l'obbligo di assicurare una quota pari ad almeno il 30 per cento delle assunzioni necessarie per l'esecuzione dell'appalto o per la realizzazione di attività ad esso connesse o strumentali, destinata all'occupazione giovanile nonché di assicurare una quota pari ad almeno il 10 per cento delle assunzioni necessarie per l'esecuzione dell'appalto o per la realizzazione di attività ad esso connesse o strumentali, destinata all'occupazione femminile. In caso di violazione del suddetto obbligo, verranno applicate le penali di cui al relativo articolo. A tal fine dovrà produrre, entro 15 giorni dalla scadenza del contratto apposita dichiarazione contenente le informazioni relative alle eventuali assunzioni effettuate durante il periodo di vigenza del contratti con indicazione del numero di persone assunte e relativa indicazione di età e genere.
6. In caso di mancato invio della documentazione richiesta l'appaltatore sarà tenuto a corrispondere, ai sensi dell'art. 47, comma 6, del DL 77/2021, convertito con modificazioni in L. 108/2021, una penale pari a € 10.000,00. Il mancato adempimento dell'invio della

documentazione richiesta entro 30 giorni dall'applicazione della penale comporta l'applicazione di una ulteriore penale del medesimo importo fino ad avvenuto adempimento e comunque, a parziale deroga di quanto previsto dal successivo comma 19, per un importo complessivo non superiore al 20% del valore del contratto;

CAPO III – DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

Art. 21. Consegna dei lavori

(Artt. 32 D.Lgs. 50/2016, art. 5 D.MIT. 49/2018)

La consegna dei lavori all'esecutore verrà effettuata, non oltre **quarantacinque** giorni dalla data di Approvazione del progetto esecutivo (sviluppato dall'appaltatore) da parte della Stazione Appaltante.

Per le procedure disciplinate dal decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 avviate a decorrere dalla data di entrata in vigore del decreto-legge 16 luglio 2020, n. 76 e fino alla data **del 30 giugno 2023** è sempre autorizzata la consegna dei lavori in **via di urgenza** e, nel caso di servizi e forniture, l'esecuzione del contratto in via d'urgenza ai sensi dell'articolo 32, comma 8, del citato decreto legislativo, nelle more dell'averifica dei requisiti di cui 80 del medesimo decreto legislativo, nonché dei requisiti di qualificazione previsti per la partecipazione alla procedura.

Il direttore dei lavori comunica con un congruo preavviso all'esecutore il giorno e il luogo in cui deve presentarsi, munito del personale idoneo, nonché delle attrezzature e dei materiali necessari per eseguire, ove occorra, il tracciamento dei lavori secondo i piani, profili e disegni di progetto.

All'esito delle operazioni di consegna dei lavori, il direttore dei lavori e l'esecutore sottoscrivono il relativo verbale e da tale data decorre utilmente il termine per il compimento dei lavori.

Il direttore dei lavori trasmette il verbale di consegna sottoscritto dalle parti al RUP.

Sono a carico dell'esecutore gli oneri per le spese relative alla consegna, alla verifica ed al completamento del tracciamento che fosse stato già eseguito a cura della stazione appaltante.

Qualora l'esecutore non si presenti, senza giustificato motivo, nel giorno fissato dal direttore dei lavori per la consegna, la stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione, ferma restando la possibilità di avvalersi della garanzia fideiussoria al fine del risarcimento del danno, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta, oppure, di fissare una nuova data per la consegna, ferma restando la decorrenza del termine contrattuale dalla data della prima convocazione.

Qualora la consegna avvenga in ritardo per causa imputabile alla stazione appaltante, l'esecutore può chiedere di recedere dal contratto. Nel caso di accoglimento dell'istanza di recesso l'esecutore ha diritto al rimborso delle spese contrattuali effettivamente sostenute e documentate, ma in corpo/misura non superiore ai limiti indicati ai di cui ai commi 12 e 13 dell'art. 5 del D.MIT. 49/2018.

Ove l'istanza dell'esecutore non sia accolta e si proceda tardivamente alla consegna, lo stesso ha diritto ad un indennizzo per i maggiori oneri dipendenti dal ritardo, le cui modalità di calcolo sono stabilite al comma 14 dell'art. 5 del D.MIT. 49/2018.

La facoltà della stazione appaltante di non accogliere l'istanza di recesso dell'esecutore non può esercitarsi, con le conseguenze sopraindicate, qualora il ritardo nella consegna dei lavori superi la metà del termine utile contrattuale o comunque sei mesi complessivi.

Oltre alle somme espressamente previste nei commi precedenti, nessun altro compenso o indennizzo spetta all'esecutore.

Il direttore dei lavori può prevedere la *consegna parziale dei lavori* in relazione alla natura degli stessi ovvero nei casi di temporanea indisponibilità delle aree e degli immobili; in quest'ultimo caso l'esecutore è tenuto a presentare, a pena di decadenza dalla possibilità di iscrivere riserve per ritardi, un programma di esecuzione dei lavori che preveda la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili.

Realizzati i lavori previsti dal programma, qualora permangano le cause di indisponibilità si applica la disciplina relativa alla sospensione dei lavori.

Nel caso di consegna parziale la data di consegna a tutti gli effetti di legge è quella dell'ultimo verbale di consegna parziale redatto dal direttore dei lavori.

Nel caso di *consegna d'urgenza ai sensi dell'art. 32 comma 8 del D.Lgs. 50/2016* il verbale deve indicare espressamente le lavorazioni che l'esecutore deve immediatamente eseguire, comprese le opere provvisoriale;

Al verbale di consegna dovrà essere allegato il *Programma di esecuzione dei lavori*, presentato dall'esecutore prima dell'inizio dei lavori ai sensi dell'art. 1 comma 1 let) f del D.MIT. 49/2018 e dell'art. 6 del presente Capitolato, nel rispetto delle scadenze obbligatorie stabilite dalla Stazione Appaltante e richiamate nel presente Capitolato.

Il direttore dei lavori è responsabile della corrispondenza del verbale di consegna dei lavori all'effettivo stato dei luoghi.

Il processo **verbale di consegna**, redatto in contraddittorio con l'esecutore, deve contenere i seguenti elementi:

- a) le condizioni e circostanze speciali locali riconosciute e le operazioni eseguite, come i tracciamenti, gli accertamenti di corpo/misura, i collocamenti di sagome e capisaldi;
- b) l'indicazione delle aree, dei locali e delle condizioni di disponibilità dei mezzi d'opera per l'esecuzione dei lavori dell'esecutore, nonché l'ubicazione e la capacità delle cave e delle discariche concesse o comunque a disposizione dell'esecutore;
- c) la dichiarazione che l'area su cui devono eseguirsi i lavori è libera da persone e cose e, in ogni caso che lo stato attuale è tale da non impedire l'avvio e la prosecuzione dei lavori;

Nel caso in cui siano riscontrate differenze fra le condizioni locali e il progetto esecutivo, non si procede alla consegna e il direttore dei lavori ne riferisce immediatamente al RUP, indicando le cause e l'importanza delle differenze riscontrate rispetto agli accertamenti effettuati in sede di redazione del progetto esecutivo e delle successive verifiche, proponendo i provvedimenti da adottare.

Il responsabile del procedimento, acquisito il benestare del dirigente competente, cui ne avrà riferito, nel caso in cui l'importo netto dei lavori non eseguibili per effetto delle differenze riscontrate sia inferiore al quinto dell'importo netto di aggiudicazione e sempre che la eventuale mancata esecuzione non incida sulla funzionalità dell'opera o del lavoro, dispone che il direttore dei lavori proceda alla consegna parziale, invitando l'esecutore a presentare, entro un termine non inferiore a trenta giorni, il programma di esecuzione.

Qualora l'esecutore intenda far valere pretese derivanti dalla riscontrata difformità dello stato dei luoghi rispetto a quello previsto in progetto, deve formulare riserva sul verbale di consegna.

Qualora, per l'estensione delle aree o dei locali, o per l'importanza dei mezzi d'opera, occorra procedere in più luoghi e in più tempi ai relativi accertamenti, questi fanno tutti parte integrante del processo verbale di consegna.

Nel caso di subentro di un esecutore ad un altro nell'esecuzione dell'appalto, il direttore dei lavori redige apposito verbale in contraddittorio con entrambi gli esecutori per accertare la consistenza dei materiali, dei mezzi d'opera e di quant'altro il nuovo esecutore deve assumere dal precedente, e per indicare le indennità da corrispondersi.

Qualora l'esecutore sostituito nell'esecuzione dell'appalto non intervenga alle operazioni di consegna, oppure rifiuti di firmare i processi verbali, gli accertamenti sono fatti in presenza di due testimoni ed i relativi processi verbali sono dai medesimi firmati assieme al nuovo esecutore.

Trascorso inutilmente e senza giustificato motivo il termine per la consegna dei lavori assegnato dal direttore dei lavori al nuovo esecutore, la stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione.

Art. 22. Programma di esecuzione dei lavori

(Art. 1 c.1 let. f) D.MIT. 49/2018)

Prima dell'inizio dei lavori l'esecutore ha l'obbligo di presentare il programma di esecuzione dei lavori, in cui siano graficamente rappresentate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle scadenze contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento.

Il programma deve essere coerente con il cronoprogramma predisposto dalla stazione appaltante, con l'offerta tecnica presentata in sede di gara e con le obbligazioni contrattuali.

Il programma deve essere approvato dalla direzione lavori e dal Responsabile del Procedimento, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la direzione lavori si pronunci il programma s'intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni evidentemente incompatibili.

Il programma presentato dall'esecutore può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori ed in particolare:

- a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
- a) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione committente;
- b) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;
- c) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
- d) qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza all'articolo 92 del D.Lgs. 81/2008. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.

Art. 23. Termini per l'esecuzione e l'ultimazione dei lavori

Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato in giorni **730** naturali, successivi e consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori di cui all'articolo precedente e la loro esecuzione dovrà avvenire nel rispetto delle date stabilite e fissate dal *Programma di esecuzione dei lavori presentato dall'esecutore*, di cui all'art. 6 del presente Capitolato.

Il termine definito nel periodo precedente potrà subire modifiche in fase di progettazione definitiva e/o esecutiva.

Nel tempo utile previsto di cui al primo comma, fatto salvo quanto previsto dall'art. 107 del D.Lgs. 50/2016, sono compresi anche:

- i tempi necessari all'ottenimento da parte dell'esecutore di tutte le autorizzazioni e/o certificazioni obbligatorie o propedeutiche all'esecuzione dei lavori;
- i giorni di andamento stagionale sfavorevole e degli eventi metereologici;
- l'esecuzione dei lavori in modo irregolare e discontinuo per interferenze eventuali nelle aree limitrofe per cui eventuali interferenze tra i cantieri non costituiranno diritto a proroghe o modifiche alle scadenze contrattuali
- le ferie contrattuali

L'esecutore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del cronoprogramma dei lavori che potrà fissare scadenze inderogabili per l'approntamento delle opere necessarie all'inizio di forniture e lavori da effettuarsi da altre ditte per conto della Stazione appaltante ovvero necessarie all'utilizzazione, prima della fine dei lavori e previo certificato di collaudo o certificato di regolare esecuzione, riferito alla sola parte funzionale delle opere.

Al termine delle opere l'esecutore deve **inviare al direttore dei lavori**, tramite Pec o fax, la **comunicazione di intervenuta ultimazione dei lavori**, al fine di consentire allo stesso i necessari accertamenti in contraddittorio.

Nel caso di esito positivo dell'accertamento, il direttore dei lavori rilascia il certificato di ultimazione dei lavori e lo invia al Rup, che ne rilascia copia conforme all'esecutore.

In caso di esito negativo dell'accertamento, il direttore dei lavori, constatata la mancata ultimazione dei lavori, rinvia i necessari accertamenti sullo stato dei lavori al momento della comunicazione dell'esecutore di avvenuta ultimazione degli stessi, con contestuale applicazione delle penali per ritardata esecuzione.

In ogni caso, alla data di scadenza prevista dal contratto, il direttore dei lavori redige in contraddittorio con l'esecutore un **verbale di constatazione sullo stato dei lavori**.

Il certificato di ultimazione può prevedere l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità, accertate da parte del direttore dei lavori come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori. Il mancato rispetto di questo termine comporta l'inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di redazione di nuovo certificato che accerti l'avvenuto completamento delle lavorazioni sopraindicate.

Qualora l'esecutore *non abbia provveduto, contestualmente alla comunicazione di fine lavori, alla consegna di tutte le certificazioni, delle prove di collaudo e di quanto altro necessario al collaudo dei lavori ed all'ottenimento dei certificati di prevenzione incendi, agibilità, ecc.*, il certificato di ultimazione lavori assegnerà all'esecutore un termine non superiore a 15 giorni naturali e consecutivi per la produzione di tutti i documenti utili al collaudo delle opere e/o al conseguimento delle ulteriori certificazioni sopraindicate. Decorso inutilmente detto termine il certificato di ultimazione lavori precedentemente redatto diverrà inefficace, con conseguente necessità di redazione di un nuovo certificato che accerti l'avvenuto adempimento documentale. Resta salva l'applicazione delle **penali** previste nel presente capitolato.

Art. 24. Sospensioni totali o parziali dei lavori

(Art. 10 D.MIT. 49/2018)

1. In tutti i casi in cui ricorrano circostanze speciali che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, e che non siano prevedibili al momento della stipulazione del contratto, la stazione appaltante dispone la sospensione dell'esecuzione del contratto secondo le modalità e procedure di cui all'art. 107 del D.Lgs. 50/2016.
2. In particolare rientrano in tali casi le avverse condizioni climatiche, le cause di forza maggiore, le circostanze derivanti da esigenze scolastiche speciali nonché la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dalla normativa.
3. Durante il periodo di sospensione, il direttore dei lavori dispone visite periodiche al cantiere per accertare le condizioni delle opere e la presenza eventuale della manodopera e dei macchinari eventualmente presenti e dà le disposizioni necessarie a contenere macchinari e manodopera nella corpo/misura strettamente necessaria per evitare danni alle opere già eseguite e per facilitare la ripresa dei lavori.
4. Costituisce altresì causa di sospensione dell'esecuzione dei lavori, esclusivamente per il tempo necessario al superamento dell'inadempimento, la mancata applicazione delle misure previste per il rispetto del DNSH in fase di esecuzione dei lavori.
5. Nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori disposte dalla stazione appaltante per cause diverse da quelle di cui ai commi 1, 2 e 4 dell'art. 107 del D.Lgs. 50/2016, l'esecutore può chiedere il risarcimento dei danni subiti, quantificato, ai sensi dell'articolo 1382 del codice civile, secondo i seguenti criteri previsti all'art. 10 del D.MIT. 49/2018.
6. La sospensione parziale dei lavori determina il differimento dei termini contrattuali pari ad un numero di giorni determinato dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra ammontare dei lavori non eseguiti per effetto della sospensione parziale e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il crono programma.
7. Non appena siano venute a cessare le cause della sospensione il direttore dei lavori lo comunica al RUP affinché quest'ultimo disponga la ripresa dei lavori e indichi il nuovo termine contrattuale. Entro 5 giorni dalla disposizione di ripresa dei lavori effettuata dal RUP, il direttore dei lavori procede alla redazione del verbale di ripresa dei lavori, che deve essere sottoscritto anche dall'esecutore e deve riportare il nuovo termine contrattuale indicato dal RUP.
8. Nel caso in cui l'esecutore ritenga cessate le cause che hanno determinato la sospensione temporanea dei lavori e il RUP non abbia disposto la ripresa dei lavori stessi, l'esecutore può diffidare il RUP a dare le opportune disposizioni al direttore dei lavori perché provveda alla ripresa; la diffida proposta ai fini sopra indicati, è condizione necessaria per poter scrivere riserva

all'atto della ripresa dei lavori, qualora l'esecutore intenda far valere l'illegittima maggiore durata della sospensione.

9. Le contestazioni dell'esecutore in merito alle sospensioni dei lavori sono iscritte a pena di decadenza nei verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, salvo che per le sospensioni inizialmente legittime, per le quali è sufficiente l'iscrizione nel verbale di ripresa dei lavori.

Art. 25. Gestione dei sinistri e dei danni

(Art. 11 D.MIT. 49/2018)

Nel caso in cui nel corso dell'esecuzione dei lavori si verificano sinistri alle persone o danni alle proprietà, il Direttore dei Lavori compila una relazione nella quale descrive il fatto e le presumibili cause e adotta gli opportuni provvedimenti finalizzati a ridurre le conseguenze dannose. Tale relazione è trasmessa senza indugio al Rup.

Restano a carico dell'esecutore, indipendentemente dall'esistenza di adeguata copertura assicurativa:

- a) tutte le misure, comprese le opere provvisorie, e tutti gli adempimenti per evitare il verificarsi di danni alle opere, all'ambiente, alle persone e alle cose nell'esecuzione dell'appalto;
- a) l'onere per il ripristino di opere o il risarcimento di danni ai luoghi, a cose o a terzi determinati da mancata, tardiva o inadeguata assunzione dei necessari provvedimenti.

L'esecutore non può pretendere indennizzi per danni alle opere o provviste se non in caso fortuito o di forza maggiore e nei limiti consentiti dal contratto.

Nel caso di danni causati da forza maggiore l'esecutore ne fa denuncia al Direttore dei Lavori entro cinque giorni dal verificarsi dell'evento, a pena di decadenza dal diritto all'indennizzo.

Al fine di determinare l'eventuale indennizzo al quale può avere diritto l'esecutore, spetta al Direttore dei Lavori redigere processo verbale alla presenza di quest'ultimo, accertando:

- a) lo stato delle cose dopo il danno, rapportandole allo stato precedente;
- a) le cause dei danni, precisando l'eventuale caso fortuito o di forza maggiore;
- b) la eventuale negligenza, indicandone il responsabile, ivi compresa l'ipotesi di erronea esecuzione del progetto da parte dell'appaltatore;
- c) l'osservanza o meno delle regole dell'arte e delle prescrizioni del Direttore dei Lavori;
- d) l'eventuale omissione delle cautele necessarie a prevenire i danni.

L'esecutore non può sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne che nelle parti ove lo stato dei luoghi debba rimanere inalterato per provvedere all'accertamento dei fatti e previo accertamento e ordine del Responsabile del Procedimento.

L'indennizzo per i danni è limitato all'importo dei lavori necessari per l'occorrente riparazione, valutati ai prezzi e alle condizioni di contratto, con esclusione dei danni e delle perdite di materiali non ancora posti in opera, nonché delle opere provvisorie e dei mezzi dell'esecutore.

Nessun indennizzo è dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa dell'esecutore o delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere.

Art. 26. Modifiche, variazioni e varianti contrattuali

(Art. 106 D.Lgs. 50/2016, art. 8 D.MIT. 49/2018)

Il direttore dei lavori fornisce al RUP l'ausilio necessario per gli accertamenti in ordine alla sussistenza delle condizioni di cui all'articolo 106 del D.Lgs. 50/2016, ai sensi dell'art. 8 del D.MIT. 49/2018.

Nei casi e alle condizioni previste dalla normativa il Direttore dei Lavori propone al Rup le modifiche, nonché le varianti dei contratti in corso di esecuzione e relative **perizie di variante**, indicandone i motivi in apposita **relazione** da inviare al Rup.

Con riferimento ai casi indicati dall'art. 106 comma 1 lett. c) del D.Lgs. 50/2016 – varianti in corso d'opera, il Direttore dei Lavori descrive la situazione di fatto ai fini dell'accertamento da parte del Rup della sua non imputabilità alla stazione appaltante, della sua non prevedibilità al momento della redazione del progetto o della consegna dei lavori e delle ragioni per cui si rende necessaria la variazione.

Le modifiche, nonché le varianti dei contratti in corso di esecuzione devono essere autorizzate dal Rup con le modalità previste dalla stazione appaltante nel rispetto delle condizioni e dei limiti indicati all'articolo 106 del D.Lgs. 50/2016.

Il mancato rispetto del comma precedente, comporta, salva diversa valutazione del responsabile del procedimento, la rimessa in pristino, con spese a carico dell'esecutore, dei lavori e delle opere nella situazione originaria secondo le disposizioni del direttore dei lavori, fermo che in nessun caso egli può vantare compensi, rimborsi o indennizzi per i lavori medesimi.

Ferma l'impossibilità di introdurre modifiche essenziali alla natura dei lavori oggetto dell'appalto, di seguito si riportano le clausole chiare, precise e inequivocabili di cui al citato art. 106, che fissano la portata e la natura delle modifiche nonché le condizioni alle quali esse possono essere ammesse:

i La Stazione appaltante si riserva, ai sensi dell'art. 106 c.1 lettera e), del d.lgs. 50/2016, di apportare modifiche non sostanziali al contratto, nel rispetto del comma 4 del medesimo articolo, che potranno rendersi necessarie o opportune allo scopo di migliorare la funzionalità e la qualità dell'opera oggetto del contratto. Dette modifiche non potranno superare il 15% dell'importo contrattuale.

i La stazione appaltante durante l'esecuzione dell'appalto può ordinare una variazione dei lavori fino alla concorrenza di un quinto dell'importo dell'appalto, e l'appaltatore è tenuto ad eseguire i variati lavori agli stessi patti, prezzi e condizioni del contratto originario e non ha diritto ad alcuna indennità ad eccezione del corrispettivo relativo ai nuovi lavori.

Sono considerate modifiche non sostanziali, ai sensi dell'art. 106 comma 1 let. e) del D.lgs. 50/2016 quando sono soddisfatte entrambe le seguenti condizioni:

- a) Lavorazioni simili o analoghe a quelle previste in sede di gara;
 - Lavorazioni appartenenti alle categorie di opere prevalenti o scorporabili previste all'art. 3 del presente Capitolato;
 - Lavori complementari e di finitura;
 - Lavori esclusi dall'appalto inseriti nelle somme a disposizione del quadro economico del progetto approvato;
 - Lavori derivanti da ulteriori prescrizioni di enti preposti alla tutela di interessi rilevanti;
- a) Modifiche inferiori al 15% del valore iniziale del contratto

Nel caso in cui l'importo delle variazioni rientra nel limite del quinto dell'importo contrattuale, ai sensi dell'art. 106, comma 12, del D.Lgs. 50/2016:

- la perizia di variante o suppletiva è accompagnata da un *atto di sottomissione* che l'esecutore è tenuto a sottoscrivere in segno di accettazione o di motivato dissenso e senza poter far valere il diritto alla risoluzione del contratto;
- nel caso di variazioni in diminuzione il direttore dei lavori deve comunicarlo tempestivamente all'esecutore e comunque prima del raggiungimento del quarto quinto dell'importo contrattuale; in tal caso nulla spetta all'esecutore a titolo di indennizzo.

Nel caso, invece, di eccedenza rispetto a tale limite:

- la perizia è accompagnata da un *atto aggiuntivo al contratto principale*, sottoscritto dall'esecutore in segno di accettazione, nel quale sono riportate le condizioni alle quali è condizionata tale accettazione.
- Il Rup deve darne comunicazione all'esecutore che, nel termine di dieci giorni dal suo ricevimento, deve dichiarare per iscritto se intende accettare la prosecuzione dei lavori e a quali condizioni; nei quarantacinque giorni successivi al ricevimento della dichiarazione la stazione appaltante deve comunicare all'esecutore le proprie determinazioni. Qualora l'esecutore non dia alcuna risposta alla comunicazione del Rup si intende manifestata la volontà di accettare la variante complessiva agli stessi prezzi, patti e condizioni del contratto originario. Se la stazione appaltante non comunica le proprie determinazioni nel termine fissato, si intendono accettate le condizioni avanzate dall'esecutore.

Ai fini della determinazione del quinto, l'importo dell'appalto è formato dalla somma risultante dal contratto originario, aumentato dell'importo degli atti di sottomissione e degli atti aggiuntivi per varianti già intervenute, nonché dell'ammontare degli importi, diversi da quelli a titolo risarcitorio, eventualmente riconosciuti all'esecutore ai sensi degli articoli 205 e 208 del D.Lgs. 50/2016.

Le variazioni sono valutate in base ai prezzi di contratto, ma se comportano categorie di lavorazioni non previste o si debbano impiegare materiali per i quali non risulta fissato il prezzo contrattuale si provvede alla formazione di nuovi prezzi. I **nuovi prezzi** delle lavorazioni o materiali sono valutati:

- a) desumendoli dai prezzi della stazione appaltante o dai prezziari di cui all'art. 23, comma 16, del D.Lgs. 50/2016, ove esistenti;
- b) ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove analisi effettuate avendo a riferimento i prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta, attraverso un contraddittorio tra il Direttore dei Lavori e l'esecutore, e approvati dal Rup.

Qualora da tali calcoli risultino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, i prezzi prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori sono approvati dalla stazione appaltante, su proposta del Rup.

Se l'esecutore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, la stazione appaltante può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'esecutore non iscriva riserva negli atti contabili, i prezzi si intendono definitivamente accettati.

Il Direttore dei Lavori può disporre modifiche di dettaglio non comportanti aumento o diminuzione dell'importo contrattuale, comunicandole preventivamente al Rup.

Il Direttore dei lavori, entro 10 gg dalla proposta dell'esecutore, redatta in forma di perizia tecnica corredata anche degli elementi di valutazione economica, di variazioni migliorative di sua esclusiva ideazione e che comportino una diminuzione dell'importo originario dei lavori, trasmette la stessa al RUP unitamente al proprio parere. Possono formare oggetto di proposta le modifiche dirette a migliorare gli aspetti funzionali, nonché singoli elementi tecnologici o singole componenti del progetto, che non comportano riduzione delle prestazioni qualitative e quantitative stabilite nel progetto stesso e che mantengono inalterate il tempo di esecuzione dei lavori e le condizioni di sicurezza dei lavoratori. Le varianti migliorative, proposte nel rispetto di quanto previsto dall'articolo 106 del codice, non alterano in maniera sostanziale il progetto né le categorie di lavori.

In deroga all'articolo 106, comma 1, lettera a), quarto periodo, del decreto legislativo n. 50 del 2016, le variazioni di prezzo dei singoli materiali da costruzione, in aumento o in diminuzione, sono valutate dalla stazione appaltante soltanto se tali variazioni risultano superiori al cinque per cento rispetto al prezzo del materiale, rilevato nell'anno di presentazione dell'offerta, anche tenendo conto di quanto previsto dal decreto del Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili di cui all'art. 29 comma 2 secondo periodo del Decreto Legge 27 gennaio 2022 n. 4. In tal caso si procede a compensazione, in aumento o in diminuzione, per la percentuale eccedente il cinque per cento e comunque in corpo/misura pari all'80 per cento di detta eccedenza, nel limite delle risorse di cui al comma 7* dell'art 29 del d.l. n. 4 del 2022.

CAPO IV – CONTROLLO TECNICO-AMMINISTRATIVO E CONTABILE

Art. 27. Disposizioni generali

Il controllo tecnico, contabile e amministrativo dell'esecuzione del contratto è svolto, ai sensi dell'art. 101 del D.Lgs. 50/2016 e dei Capi III e IV del D.MIT. 49/2018, dal direttore dei lavori e dall'ufficio di direzione lavori.

Art. 28. Contabilizzazione dei lavori

La contabilizzazione dei lavori a corpo è effettuata secondo il progetto di contabilità che la direzione lavori vorrà adottare con particolare riferimento al libretto delle misure per la determinazione della percentuale da contabilizzare.

Le progressive quote percentuali delle varie categorie di lavorazioni che sono eseguite sono desunte da valutazioni del direttore dei lavori secondo il progetto di contabilità e le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale nonché attraverso un riscontro nel computo metrico.

Il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla corpo/misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.

Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.

La contabilizzazione dei lavori a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro di cui al presente capitolato speciale, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.

In corso d'opera, qualora debbano essere introdotte variazioni ai lavori, e queste non siano valutabili mediante i prezzi unitari rilevabili dagli atti progettuali o di gara, si procede mediante la formazione dei nuovi prezzi, con i criteri di cui al presente Capitolato, fermo restando che le stesse variazioni possono essere predefinite, sotto il profilo economico, con atto di sottomissione "a corpo".

Le misurazioni e i rilevamenti sono fatti in contraddittorio tra le parti; tuttavia se l'Appaltatore rifiuta di presenziare alle misure o di firmare i libretti delle misure o i brogliacci, il direttore dei lavori procede alle misure in presenza di due testimoni, i quali devono firmare i libretti o brogliacci suddetti.

Per i lavori da liquidare su fattura e per le prestazioni da contabilizzare in economia si procede secondo le relative speciali disposizioni.

Gli oneri per la sicurezza sono contabilizzati con gli stessi criteri stabiliti per i lavori, con la sola eccezione del prezzo che è quello contrattuale prestabilito dalla stazione appaltante e non oggetto dell'offerta in sede di gara.

Valutazione dei lavori in economia

Per i lavori in economia saranno applicati i costi dei materiali e della mano d'opera desunti dal Prezzario Regionale Opere edili edito dall'Unione Regionale delle Camere di Commercio della Liguria vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori, aumentati del 15% per spese generali e di un ulteriore 10% per utili dell'impresa, per una percentuale complessiva del 26,50%.

Tali prezzi comprendono ogni spesa per fornire gli operai delle attrezzature di lavoro e dei dispositivi di protezione individuali di cui al D.Lgs. n. 81/2008, per il loro nolo e manutenzione, per l'assistenza e sorveglianza sul lavoro, per l'illuminazione del cantiere, per assicurazioni e contributi sociali ed assistenziali, per ferie ed assegni familiari e per ogni altro onere stabilito per legge a carico del datore di lavoro.

La contabilizzazione degli oneri della sicurezza sarà effettuata applicando alle quantità di lavori in economia eseguiti i prezzi unitari per la sicurezza corrispondenti alle singole voci di elenco.

I lavori in economia *devono essere ordinati e preventivamente autorizzati dalla D.L.* con apposito ordine scritto (comunicazione fax, giornale dei lavori, ecc.) recante :

- la descrizione dei lavori
- le quantità presunte di mano d'opera, di noli e materiali

Le liste relative ai lavori eseguiti in economia devono essere consegnate alla D.L. entro 15 giorni dalle avvenute prestazioni e forniture.

Le giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le provviste somministrate dall'esecutore possono essere annotate dall'assistente incaricato anche su un brogliaccio, per essere poi scritte in apposita lista settimanale.

L'esecutore firma le liste settimanali, nelle quali sono specificati le lavorazioni eseguite, nominativo, qualifica e numero di ore degli operai impiegati per ogni giorno della settimana, nonché tipo ed ore quotidiane di impiego dei mezzi d'opera forniti ed elenco delle provviste eventualmente fornite, documentate dalle rispettive fatture quietanzate.

Ciascun assistente preposto alla sorveglianza dei lavori predispone una lista separata. Tali liste possono essere distinte secondo la speciale natura delle somministrazioni, quando queste abbiano una certa importanza.

Art. 29. Riserve

Il Direttore dei Lavori comunica al Rup eventuali **contestazioni dell'esecutore** su aspetti tecnici che possano influire sull'esecuzione dei lavori.

In tali casi, il Rup convoca le parti entro quindici giorni dalla comunicazione e promuove, in contraddittorio, l'esame della questione al fine di risolvere la controversia; all'esito, il Rup comunica la decisione assunta all'esecutore, la quale ha l'obbligo di uniformarvisi, salvo il diritto di iscrivere riserva nel registro di contabilità in occasione della sottoscrizione.

Il Direttore dei Lavori redige in contraddittorio con l'imprenditore un *processo verbale delle circostanze contestate* o, in assenza di questo, in presenza di due testimoni. In quest'ultimo caso copia del verbale è comunicata all'esecutore per le sue osservazioni, da presentarsi al Direttore dei Lavori nel termine di otto giorni dalla data del ricevimento. In mancanza di osservazioni nel termine, le risultanze del verbale si intendono definitivamente accettate.

L'esecutore, il suo rappresentante, oppure i testimoni firmano il processo verbale, che è inviato al Rup con le eventuali osservazioni dell'esecutore. Contestazioni e relativi ordini di servizio sono annotati nel giornale dei lavori.

Se l'esecutore firma il registro di contabilità con **riserva**, il Direttore dei Lavori, nei successivi quindici giorni, espone nel registro le sue motivate deduzioni al fine di consentire alla stazione appaltante la percezione delle ragioni ostative al riconoscimento delle pretese dell'esecutore; in mancanza il Direttore dei Lavori è responsabile per le somme che, per tale negligenza, la stazione appaltante deve riconoscere all'esecutore.

Le riserve, quantificate in via definitiva dall'esecutore, sono comunque iscritte, a pena di decadenza, nel primo atto contabile idoneo a riceverle successivamente all'insorgenza del fatto che le ha determinate; le riserve sono iscritte, a pena di decadenza, anche nel registro di contabilità, all'atto della firma immediatamente successiva al verificarsi del fatto pregiudizievole; le riserve non confermate nel conto finale si intendono abbandonate. La quantificazione della riserva è effettuata in via definitiva, senza possibilità di successive integrazioni o incrementi rispetto all'importo iscritto.

Ove per un legittimo impedimento non sia possibile eseguire una precisa e completa contabilizzazione, il Direttore dei Lavori può registrare in partita provvisoria sui libretti quantità dedotte da corpo/misurazioni sommarie. In tal caso l'onere dell'immediata riserva diventa operante quando in sede di contabilizzazione definitiva delle categorie di lavorazioni interessate sono portate in detrazione le partite provvisorie.

Nel caso in cui l'esecutore, non firmi il registro di contabilità, è invitato a farlo entro il termine perentorio di quindici giorni e, qualora persista nell'astensione o nel rifiuto, se ne fa espressa menzione nel registro. Se l'esecutore, ha firmato con riserva, qualora l'esplicazione e la quantificazione non siano possibili al momento della formulazione della stessa, egli formula, a pena di decadenza, nel termine di quindici giorni, le sue riserve, scrivendo e firmando nel registro le corrispondenti domande di indennità e indicando con precisione le cifre di compenso cui crede aver diritto, e le ragioni di ciascuna domanda.

Nel caso in cui l'esecutore non ha firmato il registro nel termine di cui sopra, oppure lo ha fatto con riserva, ma senza esplicitare le sue riserve nel modo e nel termine sopraindicati, i fatti registrati si intendono definitivamente accertati, e l'esecutore decade dal diritto di far valere in qualunque termine e modo le riserve o le domande che ad essi si riferiscono.

Art. 30. Anticipazione del prezzo

1. Ai sensi dell'art. 35, comma 18 del codice dei contratti, all'appaltatore è concessa un'anticipazione pari al 20%, calcolato sul valore del contratto di appalto, da corrispondere entro quindici giorni dall'effettivo inizio dei lavori.

2. L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorata del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma dei lavori.

3. La garanzia di cui al comma 2 è rilasciata da imprese bancarie autorizzate ai sensi del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, o assicurative autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'assicurazione e che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano la rispettiva attività. La garanzia può essere, altresì, rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo degli intermediari finanziari di cui all'articolo 106 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385.

4. L'importo della garanzia viene gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte delle stazioni appaltanti.

5. Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione dei lavori non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.

Art. 31. Pagamento del corrispettivo per la progettazione definitiva

1. La Stazione appaltante provvede al pagamento del corrispettivo contrattuale per la progettazione definitiva/esecutiva entro 30 (trenta) giorni dalla consegna dei lavori.

2. I pagamenti di cui al comma 1 sono subordinati alla regolare approvazione della progettazione definitiva redatta a cura dell'appaltatore. Gli stessi pagamenti, anche dopo la loro erogazione, restano subordinati al mancato verificarsi di errori od omissioni progettuali con la relativa ripetizione. Sul corrispettivo della progettazione esecutiva non è prevista alcuna ritenuta di garanzia.

3. Il pagamento è effettuato previa acquisizione del DURC del progettista. Il DURC non è richiesto se il progettista non ha dipendenti o collaboratori soggetti alla contribuzione all'INPS (comprese le gestioni separate) né all'INAIL e, comunque, non sia tenuto all'iscrizione né all'INPS (comprese le gestioni separate) né all'INAIL, in quanto titolare di iscrizione alle Casse professionali autonome; in tal caso in luogo è acquisita la dichiarazione sostitutiva di atto notorio che attesti tali condizioni, salvo che questa sia già nella disponibilità della Stazione appaltante e quanto dichiarato non abbia subito variazioni.

4. Se la progettazione definitiva è eseguita da progettisti non appartenenti allo staff tecnico dell'appaltatore, ma indicati o associati temporaneamente ai fini dell'esecuzione del contratto, il pagamento dei corrispettivi di cui al comma 1 è effettuato a favore dell'appaltatore, purché questi presenti le fatture quietanziate da parte dei progettisti, entro i successivi 15 giorni, pena la trattenuta del medesimo importo sul primo successivo pagamento utile a suo favore o rivalsa sulla cauzione definitiva di cui all'Art. 103 del D.lgs 50 del 2016.

Art. 32. Pagamento del corrispettivo per la progettazione esecutiva

1. La Stazione appaltante provvede al pagamento del corrispettivo contrattuale per la progettazione definitiva/esecutiva entro 30 (trenta) giorni dalla consegna dei lavori.

2. I pagamenti di cui al comma 1 sono subordinati alla regolare approvazione della progettazione esecutiva redatta a cura dell'appaltatore. Gli stessi pagamenti, anche dopo la loro erogazione, restano subordinati al mancato verificarsi di errori od omissioni progettuali con la relativa ripetizione. Sul corrispettivo della progettazione esecutiva non è prevista alcuna ritenuta di garanzia.

3. Il pagamento è effettuato previa acquisizione del DURC del progettista. Il DURC non è richiesto se il progettista non ha dipendenti o collaboratori soggetti alla contribuzione all'INPS (comprese le gestioni separate) né all'INAIL e, comunque, non sia tenuto all'iscrizione né all'INPS (comprese le gestioni separate) né all'INAIL, in quanto titolare di iscrizione alle Casse professionali autonome; in tal caso in luogo è acquisita la dichiarazione sostitutiva di atto notorio che attesti tali condizioni, salvo che questa sia già nella disponibilità della Stazione appaltante e quanto dichiarato non abbia subito variazioni.

4. Se la progettazione esecutiva è eseguita da progettisti non appartenenti allo staff tecnico dell'appaltatore, ma indicati o associati temporaneamente ai fini dell'esecuzione del contratto, il pagamento dei corrispettivi di cui al comma 1 è effettuato a favore dell'appaltatore, purché questi presenti le fatture quietanziate da parte dei progettisti, entro i successivi 15 giorni, pena la trattenuta del medesimo importo sul primo successivo pagamento utile a suo favore o rivalsa sulla cauzione definitiva di cui all'Art. 37.

Art. 33. Pagamenti in acconto

1. Le rate di acconto sono dovute ogni volta che l'importo dei lavori eseguiti raggiunge un importo non inferiore al 20,00% dell'importo contrattuale, come risultante dal Registro di contabilità e dallo Stato di avanzamento lavori disciplinati dall'articolo 14 comma 1 del DM n. 49 del 07/03/2018.

2. La somma del pagamento in acconto è costituita dall'importo progressivo determinato nella documentazione di cui al comma 1:

- a. al netto del ribasso d'asta contrattuale applicato agli elementi di costo come previsto all'articolo Art. 2, comma 3;
 - b. incrementato della quota relativa degli oneri di sicurezza previsti nella tabella di cui all'articolo Art. 5;
 - c. al netto della ritenuta dello 0,50% (zero virgola cinquanta per cento), a garanzia dell'osservanza delle norme in materia di contribuzione previdenziale e assistenziale, da liquidarsi, salvo cause ostative, in sede di conto finale;
 - d. al netto dell'importo degli stati di avanzamento precedenti.
3. Al verificarsi delle condizioni di cui al comma 1, il direttore dei lavori redige la contabilità ed emette lo stato di avanzamento dei lavori che deve recare la dicitura «lavori a tutto il ____» con l'indicazione della data di chiusura.
4. Il RUP, ai sensi dell'articolo 113-bis del codice dei contratti, emette il certificato di pagamento contestualmente all'adozione di ogni stato di avanzamento lavori e comunque entro un termine non superiore a sette giorni dall'adozione dello stesso.
- Sul certificato di pagamento è operata la ritenuta per la compensazione dell'anticipazione ai sensi dell'articolo 35 comma 18 del codice dei contratti.
5. I pagamenti relativi agli acconti del corrispettivo di appalto sono effettuati nel termine di 60 giorni decorrenti dall'adozione di ogni stato di avanzamento dei lavori.
6. In deroga al comma 1, se i lavori eseguiti raggiungono un importo pari o superiore al 90% (novanta per cento) dell'importo di contratto, può essere emesso uno stato di avanzamento per un importo inferiore a quello minimo previsto allo stesso comma 1, ma non superiore al 95% (novantacinque per cento) dell'importo contrattuale. Quando la differenza tra l'importo contrattuale e i certificati di pagamento precedentemente emessi sia inferiore al 10,00% dell'importo contrattuale, non può essere emesso alcun stato di avanzamento. L'importo residuo dei lavori è contabilizzato nel conto finale e liquidato ai sensi dell'articolo Art. 34. Per importo contrattuale si intende l'importo del contratto originario eventualmente adeguato in base all'importo degli atti di sottomissione approvati.

Art. 34. Pagamenti a saldo

1. Il conto finale dei lavori, redatto entro 15 giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale, è sottoscritto dal direttore dei lavori e trasmesso al responsabile del procedimento; esso accerta e propone l'importo della rata di saldo, di qualsiasi entità, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è subordinata all'emissione del certificato di cui al comma 3 e alle condizioni di cui al comma 4.
2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del RUP, entro il termine perentorio di 15 giorni; se l'appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le eccezioni già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ritiene definitivamente accettato. Il RUP formula in ogni caso una propria relazione sul conto finale.
3. All'emissione del certificato di collaudo provvisorio, e comunque entro un termine non superiore a sette giorni dallo stesso, il RUP rilascia il certificato di pagamento ai fini dell'emissione della fattura da parte dell'appaltatore, ai sensi dell'articolo 113-bis del Codice dei Contratti. La rata di saldo, comprensiva delle ritenute di cui all'articolo precedente, al netto dei pagamenti già effettuati e delle eventuali penali, salvo cause ostative, è pagata entro 60 giorni dall'emissione del certificato di collaudo provvisorio previa presentazione di regolare fattura fiscale.
4. Ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile, il versamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera.
5. Il pagamento della rata di saldo è disposto solo se l'appaltatore abbia presentato apposita garanzia fidejussoria ai sensi dell'articolo 103, comma 6, del Codice dei contratti.
6. Fatto salvo l'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla Stazione appaltante entro 24 mesi dall'ultimazione dei lavori riconosciuta e accettata.
7. L'appaltatore e il direttore dei lavori devono utilizzare la massima professionalità e diligenza, nonché improntare il proprio comportamento alla buona fede, allo scopo di evidenziare tempestivamente i vizi e i difetti riscontrabili e i relativi rimedi da adottare.

Art. 35. Formalità e adempimenti a cui sono subordinati i pagamenti

- 1 Per qualsiasi pagamento occorre presentare alla Stazione appaltante la pertinente fattura fiscale, contenente i riferimenti al corrispettivo oggetto del pagamento ai sensi dell'articolo 1, commi da 209 a 213, della legge 24 dicembre 2007, n. 244 e del decreto del Ministro dell'economia e delle finanze 3 aprile 2013, n. 55.
- 2 Ogni pagamento è subordinato alla presentazione alla Stazione appaltante:

- a della pertinente fattura fiscale, contenente i riferimenti al corrispettivo oggetto del pagamento ai sensi dell'articolo 1, commi da 209 a 213, della legge 24 dicembre 2007, n. 244 e del decreto del Ministro dell'economia e delle finanze 3 aprile 2013, n. 55;
- b all'acquisizione del DURC dell'appaltatore e degli eventuali subappaltatori, ai sensi dell'articolo 53, comma 2; ai sensi dell'articolo 31, comma 7, della legge n. 98 del 2013, il titolo di pagamento deve essere corredato dagli estremi del DURC;
- c agli adempimenti di Legge in favore dei subappaltatori e subcontraenti, se sono stati stipulati contratti di subappalto o subcontratti di cui allo stesso articolo;
- d all'ottemperanza alle prescrizioni di Legge in materia di tracciabilità dei pagamenti;
- e ai sensi dell'articolo 48-bis del D.P.R. n. 602 del 1973, introdotto dall'articolo 2, comma 9, della legge n. 286 del 2006, all'accertamento, da parte della Stazione appaltante, che il beneficiario non sia inadempiente all'obbligo di versamento derivante dalla notifica di una o più cartelle di pagamento per un ammontare complessivo pari almeno all'importo da corrispondere con le modalità di cui al d.m. 18 gennaio 2008, n. 40. In caso di inadempimento accertato, il pagamento è sospeso e la circostanza è segnalata all'agente della riscossione competente per territorio.
- f alla documentata applicazione delle tassative prescrizioni progettuali finalizzate al rispetto del DNSH, sia da parte dell'Appaltatore, sia da parte di eventuali subappaltatori, come da redazione tecnica allegata al progetto esecutivo ed, in particolare, nella relativa scheda tecnica, e dettagliatamente descritta nello Stato Avanzamento dei lavori dal DL.
- g In caso di mancato rispetto del DNSH, il RUP, fatta salva l'applicazione delle eventuali penali di cui all'art. 20, del presente CSA, e l'eventuale risoluzione del contratto di cui al presente CSA, invita per iscritto l'Appaltatore e, per suo tramite, il subappaltatore eventualmente inadempiente, ad adempiere alle indicazioni specifiche finalizzate al rispetto del DNSH secondo le prescrizioni contenute nella redazione tecnica allegata al progetto esecutivo ed in particolare nella relativa scheda tecnica DNSH. Fino all'avvenuto adempimento di quanto necessario a regolarizzare il rispetto del principio del DNSH, il pagamento del SAL sarà sospeso, senza che l'Appaltatore e il Subappaltatore abbiano nulla a che pretendere e senza che possa applicarsi alcun interesse per ritardo pagamento da parte della Stazione Appaltante.
- h In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'appaltatore, dei subappaltatori o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nel cantiere, il RUP invita per iscritto il soggetto inadempiente, e in ogni caso l'appaltatore, a provvedere entro 15 (quindici) giorni. Decorso infruttuosamente tale termine senza che sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta, la Stazione appaltante provvede alla liquidazione del certificato di pagamento trattenendo una somma corrispondente ai crediti vantati dal personale dipendente;

Art. 36. Ritardo nei pagamenti delle rate di acconto e della rata di saldo

1. Non sono dovuti interessi per i primi 60 (sessanta) giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento e la sua effettiva emissione e messa a disposizione della Stazione appaltante per la liquidazione; trascorsi i 60 giorni senza che sia emesso il certificato di pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 (sessanta) giorni di ritardo; trascorso inutilmente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora.
2. Per il calcolo degli interessi moratori si prende a riferimento il Tasso B.C.E. di cui all'articolo 5, comma 2, del D.Lgs. 231/2002, maggiorato di 8 (otto) punti percentuali.
3. Il pagamento degli interessi avviene d'ufficio, senza necessità di domande o riserve, in occasione del pagamento, in acconto o a saldo, immediatamente successivo; il pagamento dei predetti interessi prevale sul pagamento delle somme a titolo di esecuzione dei lavori.
4. Ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile, l'appaltatore può, trascorsi i termini di cui ai commi precedenti, oppure nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga un quarto dell'importo netto contrattuale, rifiutarsi di adempiere alle proprie obbligazioni se la Stazione appaltante non provveda contemporaneamente al pagamento integrale di quanto maturato; in alternativa, l'appaltatore può, previa costituzione in mora della Stazione appaltante, promuovere il giudizio per la dichiarazione di risoluzione del contratto, trascorsi 60 (sessanta) giorni dalla data della predetta costituzione in mora.

CAPO V – NORME DI SICUREZZA

Art. 37. Adempimenti preliminari in materia di sicurezza

1. L'appaltatore, come disciplinato dall'articolo 90, comma 9, del D.Lgs. 81/2008, deve trasmettere alla Stazione appaltante, entro il termine prescritto da quest'ultima con apposita richiesta o, in assenza di questa, entro 30 giorni dall'aggiudicazione definitiva e comunque prima della stipulazione del contratto o, prima della redazione del verbale di consegna dei lavori se questi sono iniziati nelle more della stipula del contratto:

a. una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili;

b. una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti;

c. il certificato della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, in corso di validità, oppure, in alternativa, ai fini dell'acquisizione d'ufficio, l'indicazione della propria esatta ragione sociale, numeri di codice fiscale e di partita IVA, numero REA;

d. il DURC, ai sensi dell'articolo 53, comma 2;

e. il documento di valutazione dei rischi di cui al combinato disposto degli articoli 17, comma 1, lettera a), e 28, commi 1, 1-bis, 2 e 3, del Decreto n. 81 del 2008. Se l'impresa occupa fino a 10 lavoratori, ai sensi dell'articolo 29, comma 5, primo periodo, del Decreto n. 81 del 2008, la valutazione dei rischi è effettuata secondo le procedure standardizzate di cui al decreto interministeriale 30 novembre 2012 e successivi aggiornamenti;

f. una dichiarazione di non essere destinatario di provvedimenti di sospensione o di interdizione di cui all'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008.

2. Entro gli stessi termini di cui al comma precedente, l'appaltatore deve trasmettere al coordinatore per l'esecuzione il nominativo e i recapiti del proprio Responsabile del servizio prevenzione e protezione e del proprio Medico competente di cui rispettivamente all'articolo 31 e all'articolo 38 del D.Lgs. 81/2008, nonché:

a. una dichiarazione di accettazione del PSC di cui all'Art. 45, con le eventuali richieste di adeguamento di cui all'Art. 46;

b. il POS di ciascuna impresa operante in cantiere, fatto salvo l'eventuale differimento ai sensi dell'Art. 47.

Art. 38. Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere

1. L'appaltatore, anche ai sensi dell'articolo 97, comma 1, del D.Lgs. 81/2008, deve:

a. osservare le misure generali di tutela di cui agli articoli 15, 17, 18 e 19 del Decreto n. 81 del 2008 e all'allegato XIII allo stesso decreto nonché le altre disposizioni del medesimo decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere;

b. rispettare e curare il pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene, nell'osservanza delle disposizioni degli articoli da 108 a 155 del Decreto n. 81 del 2008 e degli allegati XVII, XVIII, XIX, XX, XXII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV e XLI, allo stesso decreto;

c. verificare costantemente la presenza di tutte le condizioni di sicurezza dei lavori affidati;

d. osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere.

2. L'appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale e alle attrezzature utilizzate.

3. L'appaltatore garantisce che le lavorazioni, comprese quelle affidate ai subappaltatori, siano eseguite secondo il criterio «incident and injury free».

4. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori se è in difetto rispetto a quanto stabilito all'articolo Art. 43, commi 1, 2 o 4, oppure agli articoli Art. 45, Art. 46, Art. 47 o Art. 48.

Art. 39. Piano di sicurezza e di coordinamento (PSC)

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni quanto previsto nel PSC redatto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione dalla Stazione appaltante, ai sensi del D.Lgs. 81/2008, corredato dal computo metrico estimativo dei costi per la sicurezza, determinati all'Art. 2, comma 1, del presente Capitolato speciale.

2. L'obbligo sancito al comma 1 è altresì esteso:

a. alle eventuali modifiche e integrazioni disposte autonomamente dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione in seguito a sostanziali variazioni alle condizioni di sicurezza sopravvenute alla precedente versione del PSC;

b. alle eventuali modifiche e integrazioni approvate o accettate dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ai sensi dell'Art. 46.

3. Il periodo temporale necessario per adempiere al comma 2, lettera a), costituisce automatico differimento dei termini di ultimazione di cui all'Art. 17. Inoltre, nelle more degli stessi adempimenti, se i lavori non possono iniziare non decorre il termine per l'inizio dei lavori di cui all'Art. 16 e se i lavori non possono utilmente proseguire si provvede sospensione e alla successiva ripresa dei lavori ai sensi degli articoli Art. 19 e Art. 20.

Art. 40. Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e coordinamento

1. L'appaltatore può proporre al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più modificazioni o integrazioni al PSC, nei seguenti casi:

a. per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie oppure quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;

b. per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel PSC, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.

2. L'appaltatore ha il diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente sull'accoglimento o il rigetto delle proposte di cui al comma 1, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.

3. Qualora il coordinatore non si pronunci entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, le proposte, nei casi di cui al comma 1, lettera a), si intendono accolte; l'eventuale accoglimento esplicito o tacito delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.

4. Qualora il coordinatore non si pronunci entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, le proposte, nei casi di cui al comma 1, lettera b), si intendono accolte se non comportano variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo, altrimenti si intendono rigettate.

5. Nei casi di cui al comma 1, lettera b), nel solo caso di accoglimento esplicito, se le modificazioni e integrazioni comportano maggiori costi per l'appaltatore, debitamente provati e documentati, e se la Stazione appaltante riconosce tale maggiore onerosità, trova applicazione la disciplina delle varianti.

Art. 41. Piano Operativo di Sicurezza

1. Entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore, deve predisporre e consegnare al direttore dei lavori o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un POS per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità

nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il POS, redatto ai sensi dell'articolo 89, comma 1, lettera h), del D.Lgs. 81/2008 e del punto 3.2 dell'allegato XV al predetto decreto, si riferisce allo specifico cantiere e deve essere aggiornato in corso d'opera ad ogni eventuale mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.

2. Ciascuna impresa esecutrice redige il proprio POS e, prima di iniziare i lavori, lo trasmette alla Stazione appaltante, per il tramite dell'appaltatore.

3. L'appaltatore è tenuto a coordinare tutte le imprese subappaltatrici operanti in cantiere e ad acquisirne i POS redatti al fine di renderli compatibili tra loro e coerenti con il proprio POS. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di imprese, tale obbligo incombe all'impresa mandataria; in caso di consorzio stabile o di consorzio di cooperative o di imprese artigiane tale obbligo incombe al consorzio.

4. Il POS, ai sensi dell'articolo 96, comma 1-bis, del D.Lgs. 81/2008, non è necessario per gli operatori che effettuano la mera fornitura di materiali o attrezzature; in tali casi trovano comunque applicazione le disposizioni di cui all'articolo 26 del citato Decreto n. 81 del 2008.

Art. 42. Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del D.Lgs. 81/2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli da 88 a 104 e agli allegati da XVI a XXV dello stesso decreto.

2. I piani di sicurezza devono essere conformi all'allegato XV al D.Lgs. 81/2008, nonché alla migliore letteratura tecnica in materia.

3. L'appaltatore è obbligato a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta della Stazione appaltante o del coordinatore, l'iscrizione alla camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali.

4. Il piano di sicurezza e coordinamento ed il piano operativo di sicurezza sono parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

5. L'appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per i loro adempimenti in materia di sicurezza.

CAPO VI – DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

Art. 43. Subappalto dei lavori

1) Fermo restando che non può essere affidata a terzi l'integrale esecuzione del contratto a pena di nullità, tutte le singole lavorazioni sono subappaltabili secondo quanto indicato all'art.3;

2) La ditta aggiudicataria potrà ricorrere all'istituto del subappalto secondo quanto novellato del art. 105 del d.lgs 50/2016. Il comma 1 dell'articolo 105 recita: *"I soggetti affidatari dei contratti di cui al presente codice eseguono in proprio le opere o i lavori, i servizi, le forniture compresi nel contratto. A pena di nullità, fatto salvo quanto previsto dall'articolo 106, comma 1, lettera d), il contratto non può essere ceduto, non può essere affidata a terzi l'integrale esecuzione delle prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto, nonché la prevalente esecuzione delle lavorazioni relative al complesso delle categorie prevalenti e dei contratti ad alta intensità di manodopera. E' ammesso il subappalto secondo le disposizioni del presente articolo."*

Fermo restando la definizione subappalto di cui al comma 2 art. 105, primo e secondo periodo: *"Il subappalto è il contratto con il quale l'appaltatore affida a terzi l'esecuzione di parte delle prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto. Costituisce, comunque, subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedono l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo*

superiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo superiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto da affidare. “, si riporta il terzo periodo dell'articolo 105 comma 2: “Le stazioni appaltanti, nel rispetto dei principi di cui all'articolo 30, previa adeguata motivazione nella determina a contrarre, eventualmente avvalendosi del parere delle Prefetture competenti, indicano nei documenti di gara le prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto da eseguire a cura dell'aggiudicatario in ragione delle specifiche caratteristiche dell'appalto, ivi comprese quelle di cui all'articolo 89, comma 11, dell'esigenza, tenuto conto della natura o della complessità delle prestazioni o delle lavorazioni da effettuare, di rafforzare il controllo delle attività di cantiere e più in generale dei luoghi di lavoro e di garantire una più intensa tutela delle condizioni di lavoro e della salute e sicurezza dei lavoratori ovvero di prevenire il rischio di infiltrazioni criminali, a meno che i subappaltatori siano iscritti nell'elenco dei fornitori, prestatori di servizi ed esecutori di lavori di cui al comma 52 dell'articolo 1 della legge 6 novembre 2012, n. 190, ovvero nell'anagrafe antimafia degli esecutori istituita dall'articolo 30 del decreto-legge 17 ottobre 2016, n. 189, convertito, con modificazioni, dalla legge 15 dicembre 2016, n. 229.”

Si rimanda alle apposite “PARTI “ del presente Capitolato Speciale d'Appalto per le specifiche delle lavorazioni e prestazioni da eseguirsi necessariamente a cura dell'aggiudicatario.

- 3) L'affidamento in subappalto o in cottimo è consentito, previa autorizzazione dell'Amministrazione committente, subordinata all'acquisizione del DURC dell'appaltatore e del DURC del subappaltatore, ai sensi dell'articolo 54, comma 2, del presente Capitolato Speciale, alle seguenti condizioni alle seguenti condizioni:

a) che l'appaltatore provveda al deposito, presso l'amministrazione committente:

b.1) del contratto di subappalto, almeno 20 (venti) giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni subappaltate; dal contratto di subappalto devono risultare, pena rigetto dell'istanza o revoca dell'autorizzazione eventualmente rilasciata:

1. se al subappaltatore sono affidati parte degli apprestamenti, degli impianti o delle altre attività previste dal Piano di sicurezza e coordinamento di cui al punto 4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008, le relative specificazioni e quantificazioni economiche in coerenza con i costi di sicurezza previsti dal PSC;
2. l'inserimento delle clausole di cui al successivo articolo 65, per quanto di pertinenza, ai sensi dell'articolo 3, commi 1 e 9, della legge n. 136 del 2010, pena la nullità assoluta del contratto di subappalto;
3. l'individuazione delle categorie, tra quelle previste dagli atti di gara con i relativi importi, al fine della verifica della qualificazione del subappaltatore e del rilascio del certificato di esecuzione lavori di cui all'articolo 83 del Regolamento generale;
4. l'individuazione delle lavorazioni affidate, con i riferimenti alle lavorazioni previste dal contratto, distintamente per la parte a corpo e per la parte a misura, in modo da consentire alla DL e al RUP la verifica del rispetto della condizione dei prezzi minimi di cui al comma 4, lettere a) e b);
5. l'importo del costo della manodopera (comprensivo degli oneri previdenziali) ai sensi dell'articolo 105, comma 14, del D.lgs. n. 50/2016 smi;

b.2) di una dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma dell'articolo 2359 del codice civile, con l'impresa alla quale è affidato il subappalto o il cottimo; in caso di raggruppamento temporaneo, società di imprese o consorzio, analoga dichiarazione dev'essere fatta da ciascuna delle imprese partecipanti al raggruppamento, società o consorzio;

b) che l'appaltatore, unitamente al deposito del contratto di subappalto presso l'amministrazione committente, ai sensi della lettera b), trasmetta alla stessa amministrazione:

- a) la documentazione attestante che il subappaltatore è in possesso dei requisiti prescritti dalla normativa vigente per la partecipazione alle gare di lavori pubblici, in relazione alla categoria e all'importo dei lavori da realizzare in subappalto o in cottimo;
 - b) una o più dichiarazioni del subappaltatore, rilasciate ai sensi degli articoli 46 e 47 del d.P.R. n. 445 del 2000, attestante il possesso dei requisiti di ordine generale e assenza delle cause di esclusione di cui all'articolo 80 del D.lgs. n. 50/2016 smi;
 - c) che non sussista, nei confronti del subappaltatore, alcuno dei divieti previsti dall'articolo 67 del decreto legislativo n. 159 del 2011; a tale scopo:
 - se l'importo del contratto di subappalto è superiore a 150.000,00 (centocinquantamila/00) Euro, la condizione è accertata mediante acquisizione dell'informazione antimafia di cui all'articolo 91, comma 1, lettera c), del citato decreto legislativo n. 159 del 2011 acquisita con le modalità di cui al successivo articolo 66, comma 2;
 - il subappalto è vietato, a prescindere dall'importo dei relativi lavori, se per l'impresa subappaltatrice è accertata una delle situazioni indicate dagli articoli 84, comma 4, o 91, comma 7, del citato decreto legislativo n. 159 del 2011.
- 4) Il subappalto e l'affidamento in cottimo devono essere autorizzati preventivamente dall'Amministrazione Committente in seguito a richiesta scritta dell'appaltatore, nei termini che seguono:
- l'autorizzazione è rilasciata entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta per non più di 30 giorni, ove ricorrano giustificati motivi;
 - trascorso il medesimo termine, eventualmente prorogato, senza che l'amministrazione committente abbia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti se sono verificate tutte le condizioni di legge per l'affidamento del subappalto;
 - per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2% (due percento) dell'importo contrattuale o di importo inferiore a 100.000,00 (centomila/00) Euro, i termini di cui alla lettera a) sono ridotti a 15 giorni.
- 5) L'affidamento di lavori in subappalto o in cottimo comporta i seguenti obblighi:
1. ai sensi dell'articolo 105, comma 14, del D.lgs. 50/2016 smi, Il subappaltatore, per le prestazioni affidate in subappalto, deve garantire gli stessi standard qualitativi e prestazionali previsti nel contratto di appalto e riconoscere ai lavoratori un trattamento economico e normativo non inferiore a quello che avrebbe garantito il contraente principale, inclusa l'applicazione dei medesimi contratti collettivi nazionali di lavoro, qualora le attività oggetto di subappalto coincidano con quelle caratterizzanti l'oggetto dell'appalto ovvero riguardino le lavorazioni relative alle categorie prevalenti e siano incluse nell'oggetto sociale del contraente principale. L'affidatario corrisponde i costi della sicurezza e della manodopera, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; la stazione appaltante, sentito il direttore dei lavori, il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ovvero il direttore dell'esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione. L'affidatario è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente;
 2. se al subappaltatore sono affidati, in tutto o in parte, gli apprestamenti, gli impianti o le altre attività previste dal Piano di sicurezza e coordinamento di cui al punto 4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008 connessi ai lavori in subappalto, i relativi oneri per la sicurezza sono pattuiti al prezzo originario previsto dal progetto, senza alcun ribasso; l'amministrazione committente, per il tramite del DEC e sentito il responsabile della sicurezza, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione;
 3. nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici, completi dell'indicazione della categoria dei lavori subappaltati e dell'importo dei medesimi;
 4. le imprese subappaltatrici devono osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori e sono responsabili, in solido con l'appaltatore, dell'osservanza delle norme anzidette nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto;

5. le imprese subappaltatrici, per tramite dell'appaltatore, devono trasmettere all'Amministrazione Committente, mediante PEC prima dell'inizio dei lavori in subappalto:
 - e.1) la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici;
 - e.2) copia del proprio piano operativo di sicurezza (POS) in coerenza con i piani di cui agli articoli 44, 45 e 46 del presente Capitolato speciale.
- 6) Le presenti disposizioni si applicano anche ai raggruppamenti temporanei di imprese e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente i lavori scorporabili.
- 7) I lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto pertanto il subappaltatore non può subappaltare a sua volta i lavori.
- 8) Se l'appaltatore intende avvalersi della fattispecie disciplinata dall'articolo 30 del decreto legislativo n. 276 del 2003 (distacco di manodopera) deve trasmettere, almeno 20 giorni prima della data di effettivo utilizzo della manodopera distaccata, apposita comunicazione con la quale dichiara:
 - a) di avere in essere con la società distaccante un contratto di distacco (da allegare in copia);
 - b) di volersi avvalere dell'istituto del distacco per l'appalto in oggetto indicando i nominativi dei soggetti distaccati;
 - c) che le condizioni per le quali è stato stipulato il contratto di distacco sono tuttora vigenti e che non si ricade nella fattispecie di mera somministrazione di lavoro.
- 9) La comunicazione deve indicare anche le motivazioni che giustificano l'interesse della società distaccante a ricorrere al distacco di manodopera se questa non risulta in modo evidente dal contratto tra le parti di cui sopra. Alla comunicazione deve essere allegata la documentazione necessaria a comprovare in capo al soggetto distaccante il possesso dei requisiti generali di cui all'articolo 80 del D.lgs. 50/2016 smi. L'amministrazione committente, entro 15 giorni dal ricevimento della comunicazione e della documentazione allegata, può negare l'autorizzazione al distacco se in sede di verifica non sussistono i requisiti di cui sopra.

CAPO VII – ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELL'ESECUTORE

Art. 44. Oneri di carattere generale

L'esecutore è responsabile della disciplina e del buon ordine del cantiere ed ha l'obbligo di osservare e di far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento.

L'esecutore, tramite il direttore di cantiere, assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico formalmente incaricato dall'appaltatore. In caso di appalto affidato ad un raggruppamento temporaneo di imprese o a consorzio, l'incarico della direzione di cantiere è attribuito mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere; la delega deve indicare specificamente le attribuzioni da esercitare dal direttore anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.

Il Direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale dell'esecutore per indisciplina, incapacità o grave negligenza.

L'esecutore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della mala fede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

L'Appaltatore deve osservare le norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione ed assistenza dei lavoratori.

Art. 45. Oneri e obblighi a carico dell'esecutore prima della stipulazione e consegna dei lavori

Prima della stipulazione del contratto o, nei casi di urgenza, prima della consegna anticipata l'esecutore dovrà sottoscrivere, concordemente con il responsabile del procedimento, **il verbale del permanere delle condizioni** che consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

Prima della consegna dei lavori l'esecutore deve consegnare al direttore dei lavori la seguente documentazione:

- 1) **la polizza di assicurazione per danni di esecuzione e responsabilità civile verso terzi**, ai sensi dell'art. 103 comma 7 del D.Lgs 50/2016, almeno 10 giorni prima della consegna dei lavori;
- 2) **Il Programma di esecuzione dei lavori**, ai sensi dell'art. 1 c.1 let. f) D.MIT. 49/2018 e dell'art. 6 del presente Capitolato;
- 3) **eventuali proposte integrative del piano di sicurezza e di coordinamento** di cui all'art. 100 comma 5 del D.Lgs. 81/2008;
- 4) **un Piano Operativo di Sicurezza (POS)**, di cui all'art. 89 comma 1 let. h) D.Lgs. 81/2008;
- 5) **Dichiarazione redatta su carta intestata resa in forma di dichiarazione sostitutiva di notorietà, pertanto dovrà essere allegata una fotocopia di un documento di identità valido del dichiarante, dalla quale risultino:**
 - i **nominativi** del Direttore Tecnico di Cantiere e del Responsabile di Cantiere,
 - la **posizione presso gli Enti assicurativi e previdenziali** (INPS, INAIL, Cassa Edile).
el caso in cui la Ditta non sia soggetta ai versamenti alla Cassa Edile, dovrà essere rilasciata dichiarazione del Contratto Collettivo Nazionale di lavoro applicato
 - **l'organico medio annuo**, distinto per qualifica, destinato al lavoro in oggetto, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili (ai sensi dell'art. 90 comma 9 let. b) D.Lgs. 81/2008);
 - **il contratto collettivo applicato ai lavoratori dipendenti** (ai sensi dell'art. 90 comma 9 let. b D.Lgs. 81/2008), stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative;
- 6) Copia fotostatica della ricevuta di avvenuta denuncia agli enti previdenziali;

Dovranno essere inoltre consegnate le seguenti ulteriori documentazioni.

- **Piano di montaggio, uso e smontaggio dei ponteggi (Pimus)**, ai sensi dell'art. 136 del D.Lgs. 81/2008 e con i contenuti minimi di cui all'Allegato XXII dello stesso decreto.
- **Progetto di costruzione dei ponteggi** firmato da un ingegnere o architetto abilitato;
- Piano di valutazione dell'esposizione alle vibrazioni (D.Lgs. 187/2005) e piano dell'esposizione agli agenti chimici in attuazione alla direttiva CEE n. 98/24.
- **La compilazione per quanto di competenza del Documento Unico Valutazione Rischi Interferenza (DUVRI)**, previsto dall'art. 26 del D.Lgs. 81/2008 Oneri e obblighi a carico dell'esecutore dopo la consegna dei lavori

Art. 46. Oneri e obblighi a carico dell'esecutore dopo la consegna dei lavori

Oltre agli oneri previsti dalla normativa vigente e dal presente capitolato speciale d'appalto, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'esecutore gli oneri e gli obblighi che seguono.

- c) la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, dal direttore dei lavori, in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte, richiedendo al direttore dei lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero

da disegni, dal capitolato o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'esecutore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'articolo 1659 del codice civile;

- d) i movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione con solido steccato, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, l'inghiaimento e la sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dallo stesso ente appaltante;
- e) la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione appaltante e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione appaltante.
- f) l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'esecutore a termini di contratto;
- g) l'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati e accettati dall'Amministrazione, di tutte le prove che saranno ordinate dalla direzione lavori, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione, da parte di professionista abilitato di gradimento dell'Amministrazione, di prove di carico statiche/dinamiche che siano ordinate dalla stessa direzione lavori su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di tenuta per le tubazioni; in particolare per opere in calcestruzzo armato è fatto obbligo di effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, confezionato in un gruppo di due provini secondo le modalità previste al cap. 11.2 del DM 17 gennaio 2018 ed il prelievo di n. 3 spezzoni di acciaio per ogni diametro e per ogni lotto di spedizione secondo le modalità previste al cap. 11.3.2.10.4 del DM 17 gennaio 2018;
- h) le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato.
- i) L'installazione di grù, basamenti delle grù progettazione degli stessi indagini del terreno, noleggi a caldo di autogrù, castelli di carico e quant'altro occorre per garantire la movimentazione del materiale.
- j) il mantenimento, fino all'emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione, della continuità degli scolli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;
- k) il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della direzione lavori, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto dell'ente appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'esecutore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'esecutore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso esecutore; *lo stesso esecutore è tenuto a consegnare alla direzione lavori la documentazione tecnica dei materiali utilizzati*;
- l) la concessione, su richiesta della direzione lavori, a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, l'uso parziale o totale dei ponteggi di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori che l'ente appaltante intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre ditte dalle quali, come dall'ente appaltante, l'impresa non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza;
- m) la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte;
- n) le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'esecutore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;

- o) l'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal capitolato speciale o sia richiesto dalla direzione dei lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili;
 - p) l'utilizzo di prodotti conformi al Capo II (Dichiarazione di prestazione e marcatura CE) del Regolamento 305/2011 (UE) e all'art. 5 (Condizioni per l'immissione sul mercato e per l'impiego dei prodotti da costruzione), comma 5;
 - q) la fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere;
 - r) in relazione all'entità e alla dimensione del cantiere, l'allestimento e la manutenzione entro il recinto del cantiere di un locale ad uso ufficio, esistente indicato dalla D.L. o in struttura prefabbricata, del personale di direzione lavori e assistenza, arredato, illuminato e provvisto di armadio con chiusura, tavolo, sedie, n. 1 stazione di lavoro informatica, e materiale di cancelleria;
 - s) la predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, corpo/misurazioni, prove e controlli dei lavori tenendo a disposizione del direttore dei lavori i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;
 - t) la consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal capitolato speciale o precisato da parte della direzione lavori con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale;
 - u) la presentazione, ove non già presentato in sede di consegna, del progetto di costruzione dei ponteggi firmato da un ingegnere o architetto abilitato;
 - v) la presentazione, ove non già presentato in sede di consegna, del piano di montaggio, uso e smontaggio del ponteggio (PIMUS), in base al d.lgs 235/2003 e circolare del Ministero del lavoro n. 25/2006;
 - w) la verifica dei calcoli e del progetto esecutivo delle opere strutturali eseguita da un tecnico iscritto all'Albo professionale, e l'approntamento di quanto necessario per le denunce, le autorizzazioni, ecc., secondo quanto previsto dal D.P.R. 380/01 e dal DM 14 gennaio 2008, nonché, la normativa tecnica regionale;
 - x) l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della direzione lavori; nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite, restando a carico dell'esecutore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma;
 - y) l'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, del coordinamento e della coerenza tra i Piani operativi di sicurezza delle eventuali ditte subappaltatrici, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'esecutore, restandone sollevati la Stazione appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori;
 - z) la predisposizione e l'esposizione in sito di un cartello indicatore, con le dimensioni di almeno cm. 100 di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'1 giugno 1990, n. 1729/UL ed in conformità allo schema tipico indicato nel presente capitolato (Tabella C), curandone i necessari aggiornamenti periodici.
 - aa) richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione appaltante (Consorti, privati, Comune, Regione, ANAS, ENEL, Telecom e altri eventuali) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.
- L'esecutore dovrà procedere altresì alla verifica puntuale dei sotto-servizi (Enel, gas, telecom, ecc.) interessati dai lavori.

Al termine dei lavori sono a carico dell'esecutore gli oneri e gli obblighi che seguono.

- 1) la **redazione della dichiarazione di conformità degli impianti realizzati**, di cui all'art. 7 del DM 22 gennaio 2008 n.37, con la relazione e gli allegati ivi previsti e s.m. e i. (*Decreto 19 maggio 2010 Modifica degli allegati al decreto 22 gennaio 2008, n. 37, concernente il regolamento in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici*);
- 2) la **consegna degli as built strutturali, edili e impiantistici e delle documentazioni a corredo** di quanto realizzato in almeno tre copie cartacee e su supporto informatico, redatti in base agli standards in uso presso la Stazione Appaltante, ai fini della gestione degli stessi tramite il sistema informativo dell'Area Edilizia (S.I.G.E.)
- 3) in caso di interventi rilevanti ai fini energetici, l'esecutore deve presentare un attestato di prestazione energetica (A.P.E.), ai sensi dell'art. 6 del D.Lgs. 192/2005e ss.mm.ii, redatto secondo i criteri e le metodologie del decreto sopraindicato nonché delle disposizioni regionali in materia;
- 4) consegna della Dichiarazione di prestazione (D.o.P.) e marcatura CE per i prodotti secondo Regolamento 305/2011 (UE) e art. 5 (Condizioni per l'immissione sul mercato e per l'impiego dei prodotti da costruzione), comma 5;
- 5) per i materiali soggetti alla normativa antincendio la dichiarazione di corretta posa in opera del prodotto redatta dall'installatore con gli allegati obbligatori: certificati di prova, documento di trasporto, ecc., su modelli prestabiliti dei VV.F.

Art. 47. Obblighi speciali a carico dell'esecutore

L'esecutore è obbligato alla conservazione delle scritture di cantiere e in particolare:

- a) il giornale dei lavori in cui sono annotati per ciascun giorno almeno:
 - l'ordine, il modo e l'attività con cui progrediscono le lavorazioni;
 - la qualifica e il numero degli operai impiegati;
 - l'attrezzatura tecnica impiegata per l'esecuzione dei lavori;
 - l'elenco delle provviste fornite dall'esecutore, documentate dalle rispettive fatture quietanzate, nonché
 - quant'altro interessi l'andamento tecnico ed economico dei lavori, ivi compresi gli eventuali eventi infortunistici;
 - l'indicazione delle circostanze e degli avvenimenti relativi ai lavori che possano influire sui medesimi, inserendovi le osservazioni meteorologiche e idrometriche, le indicazioni sulla natura dei terreni e quelle particolarità che possono essere utili;
 - le disposizioni di servizio e gli ordini di servizio del RUP e del direttore dei lavori;
 - le relazioni indirizzate al RUP;
 - i processi verbali di accertamento di fatti o di esperimento di prove;
 - le contestazioni, le sospensioni e le riprese dei lavori;
 - le varianti ritualmente disposte, le modifiche od aggiunte ai prezzi;

Il direttore dei lavori, in caso di delega ai direttori operativi o agli ispettori di cantiere, verifica l'esattezza delle annotazioni sul giornale dei lavori ed aggiunge le osservazioni, le prescrizioni e le avvertenze che ritiene opportune apponendo con la data la sua firma, di seguito all'ultima annotazione dei predetti soggetti delegati.

- b) i libretti di misura delle lavorazioni e delle provviste, che contengono la misurazione e classificazione delle lavorazioni effettuate dal direttore dei lavori.

Il direttore dei lavori cura che i libretti siano aggiornati e immediatamente firmati dall'esecutore o dal tecnico dell'esecutore che ha assistito al rilevamento delle misure.

Per le lavorazioni e le somministrazioni che per la loro natura si giustificano mediante fattura, il direttore dei lavori è tenuto ad accertare la loro corrispondenza ai preventivi precedentemente accettati e allo stato di fatto.

I libretti delle misure possono altresì contenere le figure quotate delle lavorazioni eseguite, i profili e i piani quotati raffiguranti lo stato delle cose prima e dopo le lavorazioni, oltre alle memorie esplicative al fine di dimostrare chiaramente ed esattamente, nelle sue varie parti, la forma e il modo di esecuzione;

- c) note delle eventuali prestazioni in economia che sono sottoposte settimanalmente al visto del direttore dei lavori e dei suoi collaboratori (in quanto tali espressamente indicati sul libro giornale), per poter essere accettate a contabilità e dunque retribuite.

Art. 48. Sistema qualità

L'esecutore dovrà inoltre provvedere ad uniformarsi alle procedure del sistema di gestione dell'esecuzione dei lavori vigente presso la Stazione Appaltante, redigendo le modulistiche ed applicando le procedure di pianificazione, verifica e controllo delle fasi esecutive previste dalla Stazione appaltante.

Art. 49. Lavorazioni in garanzia

Ai sensi degli artt. 1667, 1668, 1669 del Codice Civile l'esecutore garantisce al Committente la conduzione a buon fine dei lavori e delle prestazioni oggetto del Contratto nel pieno rispetto dei requisiti e delle prescrizioni contrattuali.

1) Regola d'arte

L'esecutore garantisce al Committente l'esecuzione di tutti i lavori a perfetta regola d'arte, in conformità agli standard normalmente accettati e prevalenti nel periodo di esecuzione delle opere oggetto dell'Appalto, utilizzando al meglio la Propria esperienza in lavori analoghi; garantisce inoltre che l'Appalto stesso, nella sua totalità ed in ciascuna delle parti che lo compongono, è esente da difetti, anche occulti, di ottima qualità, prevede l'impiego di parti e/o componenti nuove, idonee all'uso, perfettamente conformi alle caratteristiche di funzionalità secondo quanto prescritto nei documenti contrattuali ed alle Normative di sicurezza applicabili.

10) Durata

Durante il periodo di garanzia l'esecutore è tenuto ad eseguire gratuitamente qualunque modifica, messa a punto o regolazione ritenute necessarie perché le opere soddisfino i requisiti contrattuali, nonché a sostituire tutte quelle parti che dovessero risultare difettose.

Il periodo di garanzia decorrerà dalla data di collaudo e, fatte salve le disposizioni di Legge, avrà durata di:

10 anni per le opere edili

10 anni per le impermeabilizzazioni

11) Difetti

Nel caso in cui il difetto contestato derivi da un errore di concezione o di esecuzione, l'esecutore è tenuto a riparare, modificare o sostituire tutte le parti identiche ed affette, tenendo conto della loro specifica utilizzazione, dello stesso difetto di concezione o di esecuzione, anche se queste non hanno dato luogo ad alcun inconveniente.

12) Ripristini

Tutte le prestazioni che competono all'esecutore durante il periodo di garanzia devono essere svolte nel più breve tempo possibile, tenendo conto delle esigenze di operatività del Committente.

Rientra negli oneri dell'esecutore prendere tutte quelle misure, quali le riparazioni provvisorie, eventualmente necessarie per rispondere al meglio alle suddette esigenze.

In caso di mancanza da parte dell'esecutore, il Committente può procedere direttamente, o far procedere da terzi, a spese dell'esecutore, all'esecuzione di cui ai precedenti articoli.

13) Rinnovo decorrenza dei termini

Se, durante il periodo di garanzia, il fabbricato oggetto dell'Appalto, o parti di esso (piani e/o locali), si rendono non utilizzabili, una o più volte, a causa di inconvenienti imputabili all'esecutore, il periodo di garanzia dell'Appalto, o delle parti suddette, è aumentato di tutti i periodi di indisponibilità degli stessi.

Per tutte le parti che, in garanzia, siano state sostituite, riparate o comunque influenzate da tali operazioni, sia che ciò abbia comportato o meno l'indisponibilità totale o parziale delle opere oggetto dell'Appalto, il periodo di garanzia decorrerà dalla data di ultimazione della sostituzione, riparazione o modifica.

CAPO VIII PENALI E REVISIONE DEI PREZZI

Art. 50. Penali per ritardo e premi di accelerazione

1. Come previsto dall'articolo 50, co. 4, del D.L. n. 77/2021, che deroga espressamente all'articolo 113- bis del Codice dei Contratti, nel caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'esecuzione delle prestazioni contrattuali riferite ad ogni singola fase contrattuale (progettazione definitiva – esecutiva - esecuzione dei lavori), per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo rispetto al relativo cronoprogramma è prevista l'applicazione di una penale giornaliera, pari all'1 ‰ (uno per mille) dell'ammontare netto della singola fase contrattuale.
2. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al precedente comma 1, trova applicazione anche in caso di ritardo:
 - a) nell'avvio dell'esecuzione del contratto rispetto alla data fissata dal DEC o dal DL;
 - b) nell'avvio dell'esecuzione del contratto per cause imputabili all'Appaltatore che non abbia effettuato gli adempimenti prescritti;
 - c) nel rispetto delle singole scadenze temporali intermedie;
 - d) nella ripresa dell'esecuzione del contratto successiva ad un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal DEC o dal DL o dal RUP;
 - e) nel rispetto dei termini imposti dal RUP o dal DEC o dal DL per il ripristino dell'esecuzione del contratto relativo alle eventuali attività di indagini a supporto della progettazione.
3. Le penali sono applicate all'importo dei servizi ancora da eseguire e sono contabilizzate in detrazione in occasione del pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo.
4. La penale irrogata ai sensi del comma 2, lettera a), è disapplicata se l'Appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetta la prima soglia temporale successiva fissata nel programma esecutivo dei lavori di cui alle presenti Condizioni Generali.
5. La penale di cui al comma 2, lettere b), c) e d), è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire; la penale di cui al comma 2, lettera e) è applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.
6. Il Soggetto Attuatore ha la facoltà di risolvere il contratto, ai sensi dell'articolo 1456 del Codice Civile, laddove l'importo complessivo delle penali applicate, così come previsto dell'articolo 50, co. 4, del D.L. n. 77/2021, che deroga espressamente all'articolo 113-bis del Codice dei Contratti, raggiunga il 10% (dieci per cento) dell'importo netto contrattuale, previa semplice comunicazione scritta.
7. Qualora il ritardo nell'adempimento determini l'applicazione di una penale di importo superiore a quello previsto dal precedente comma 1, il RUP può promuovere l'avvio delle procedure previste dall'articolo 108, co. 3, del Codice dei Contratti.
8. L'applicazione delle penali di cui al presente articolo non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dal Soggetto Attuatore a causa dei ritardi.
9. È ammessa, su motivata richiesta dell'Appaltatore, la totale o parziale disapplicazione delle penali, quando si riconosca che il ritardo non è imputabile all'Appaltatore, oppure quando si riconosca che le penali sono manifestamente sproporzionate, rispetto all'interesse del Soggetto Attuatore. La disapplicazione non comporta il riconoscimento di compensi o indennizzi all'Appaltatore. Sull'istanza di disapplicazione delle penali decide il Soggetto Attuatore su proposta del RUP e/o del DEC/DL.

10. Tutte le fattispecie di ritardo sono segnalate tempestivamente e dettagliatamente al RUP da parte del DEC/DL immediatamente al verificarsi della relativa condizione, con la relativa quantificazione temporale.
11. Il Soggetto Attuatore potrà compensare i crediti derivanti dall'applicazione delle penali di cui al presente articolo con quanto dovuto all'Appaltatore a qualsiasi titolo, anche per i corrispettivi dovuti all'Appaltatore medesimo.
12. La richiesta e/o il pagamento delle penali di cui al presente articolo non esonera in nessun caso l'Appaltatore dall'adempimento dell'obbligazione per la quale si è reso inadempiente e che ha fatto sorgere l'obbligo di pagamento della medesima penale, fatta salva la facoltà per il Soggetto Attuatore di risolvere il Contratto nei casi in cui questo è consentito.
13. L'applicazione delle penali non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dal Soggetto Attuatore a causa di ritardi per fatto dell'Appaltatore, per mancati introiti o per qualsiasi altro titolo.
14. In caso di mancato invio della documentazione richiesta al precedente art. 20 l'appaltatore sarà tenuto a corrispondere, ai sensi dell'art. 47, comma 6, del DL 77/2021, convertito con modificazioni in L. 108/2021, una penale pari a euro 10.000 . Il mancato adempimento dell'invio della documentazione richiesta entro 30 giorni dall'applicazione della penale comporta l'applicazione di una ulteriore penale del medesimo importo fino ad avvenuto adempimento e comunque, a parziale deroga di quanto previsto dal comma 6, per un importo complessivo non superiore al 20% del valore del contratto
15. Quanto sopra vale anche nelle ipotesi di inadempimento o ritardato adempimento dell'Appaltatore agli obblighi in materia di DNSH, in materia contabile e relativi alla comprova del conseguimento di target e milestone di cui al precedente articolo 18.
16. Ai sensi dell'articolo 50, comma 4, del D.L. n. 77/2021, qualora l'ultimazione delle prestazioni avvenga in anticipo rispetto al termine indicato nel contratto, a seguito dell'approvazione da parte del Soggetto Attuatore del certificato di verifica di conformità/certificato di collaudo, potrà essere riconosciuto all'Appaltatore un premio di accelerazione per ogni giorno di anticipo determinato sulla base degli stessi criteri stabiliti al precedente comma 1 per il calcolo della penale, mediante impiego delle somme indicate nel quadro economico dell'intervento alla voce imprevisti, nei limiti delle risorse ivi disponibili, sempre che l'esecuzione delle prestazioni sia conforme alle obbligazioni assunte e nel rispetto dei principi di DNSH.

Art. 51. Revisione dei prezzi

1) Componente **SERVIZI**: su richiesta della stazione appaltante o dell'appaltatore, a partire dalla seconda annualità contrattuale, i prezzi sono aggiornati, in aumento o in diminuzione, in misura non superiore alla differenza tra l'indice Istat dei prezzi al consumo per le famiglie di operai e impiegati, al netto dei tabacchi (c.d. FOI) disponibile al momento del pagamento del corrispettivo e quello corrispondente al mese/anno di sottoscrizione del contratto;

2) Componente **LAVORI**: Ai sensi dell'art. 29 del D.L. n. 4 del 27.01.2022, convertito dalla Legge n. 25 del 28.03.2022, in deroga all'articolo 106, comma 1, lettera a), quarto periodo, del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50, le variazioni di prezzo dei singoli materiali da costruzione, in aumento o in diminuzione, sono valutate dalla stazione appaltante soltanto se tali variazioni risultano superiori al cinque per cento rispetto al prezzo, rilevato nell'anno di presentazione dell'offerta, anche tenendo conto di quanto previsto dal decreto del Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili di cui al comma 2, secondo periodo. In tal caso si procede a compensazione, in aumento o in diminuzione, per la percentuale eccedente il cinque per cento e comunque in misura pari all'80 per cento di detta eccedenza, nel limite delle risorse di cui al comma 7. La compensazione è determinata applicando la percentuale di variazione che eccede il 5% (cinque per cento) al prezzo dei singoli materiali da costruzione impiegati nelle lavorazioni contabilizzate nei 12 (dodici) mesi precedenti al citato decreto ministeriale, nelle quantità

accertate dal DL.

Si rinvia a quanto stabilito dal citato art. 29 del D.L. n. 4 del 27.01.2022, convertito dalla Legge n. 25 del 28.03.2022 e all'art. 26 del D.L. 17 maggio 2022, n. 50 "Misure urgenti in materia di politiche energetiche nazionali, produttività delle imprese e attrazione degli investimenti, nonché in materia di politiche sociali e di crisi ucraina", convertito con modificazioni dalla L. 15 luglio 2022, n. 91, per le parti non espressamente riportate

Art. 52. Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini

1. Qualora l'esecuzione delle prestazioni ritardi per negligenza dell'appaltatore rispetto alle previsioni del contratto, la stazione appaltante, assegna un termine, che, salvo i casi d'urgenza, non può essere inferiore a dieci giorni, entro i quali l'appaltatore deve eseguire le prestazioni. Scaduto il termine assegnato, e redatto processo verbale in contraddittorio con l'appaltatore, qualora l'inadempimento permanga, la stazione appaltante risolve il contratto, fermo restando il pagamento delle penali.

2. I danni subiti dalla Stazione appaltante in seguito alla risoluzione del contratto, comprese le eventuali maggiori spese connesse al completamento dei lavori affidato a terzi, sono dovuti dall'appaltatore. Per il risarcimento di tali danni la Stazione appaltante può trattenere qualunque somma maturata a credito dell'appaltatore in ragione dei lavori eseguiti nonché rivalersi sulla garanzia fideiussoria.

Art. 53. Cessione del contratto e cessione dei crediti

1. La cessione del contratto è vietata sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.

2. Ai sensi del combinato disposto dell'articolo 106 comma 13 del codice dei contratti e della legge 21 febbraio 1991, n. 52 è ammessa la cessione dei crediti. Ai fini dell'opponibilità alle stazioni appaltanti, le cessioni di crediti devono essere stipulate mediante atto pubblico o scrittura privata autenticata e devono essere notificate alle amministrazioni debentrici che, previa comunicazione all'ANAC, le rendono efficaci e opponibili a seguito di espressa accettazione.

CAPO IX - GARANZIE

Art. 54. Garanzie per la partecipazione

1. In accordo all'articolo 93 del codice dei contratti, per la partecipazione è richiesta una garanzia

fideiussoria, denominata "garanzia provvisoria", pari al 2,00% del prezzo base indicato nel bando o nell'invito se non diversamente indicato. In caso di partecipazione alla gara di un raggruppamento temporaneo di imprese, la garanzia fideiussoria deve riguardare tutte le imprese appartenenti al raggruppamento medesimo.

2. La cauzione è costituita presso l'istituto incaricato del servizio di tesoreria o presso le aziende autorizzate, a titolo di pegno a favore dell'amministrazione aggiudicatrice, esclusivamente con bonifico o con altri strumenti e canali di pagamento elettronici previsti dall'ordinamento vigente

3. La garanzia fideiussoria a scelta dell'appaltatore può essere rilasciata da imprese bancarie o assicurative che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano le rispettive attività o rilasciata dagli intermediari iscritti nell'albo di cui all'articolo 107 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, che svolgono in via esclusiva o prevalente attività di rilascio di garanzie e che

sono sottoposti a revisione contabile da parte di una società di revisione iscritta nell'albo previsto dall'articolo 161 del decreto legislativo 24 febbraio 1998, n. 58, e che abbiano i requisiti minimi di solvibilità richiesti dalla vigente normativa bancaria assicurativa.

4. La garanzia deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.

5. La garanzia deve avere validità per almeno centottanta giorni dalla data di presentazione dell'offerta se non diversamente indicato nel bando o l'invito, in relazione alla durata presumibile del procedimento, e possono altresì prescrivere che l'offerta sia corredata dall'impegno del garante a rinnovare la garanzia, per la durata indicata nel bando, nel caso in cui al momento della sua scadenza non sia ancora intervenuta l'aggiudicazione.

6. La garanzia copre la mancata sottoscrizione del contratto dopo l'aggiudicazione dovuta ad ogni fatto riconducibile all'affidatario o all'adozione di informazione antimafia interdittiva emessa ai sensi degli articoli 84 e 91 del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159; la garanzia è svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del contratto.

7. La stazione appaltante, nell'atto con cui comunica l'aggiudicazione ai non aggiudicatari, provvede contestualmente, nei loro confronti, allo svincolo della garanzia di cui al comma 1, tempestivamente e comunque entro un termine non superiore a trenta giorni dall'aggiudicazione, anche quando non sia ancora scaduto il termine di validità della garanzia.

Art. 55. Garanzie per l'esecuzione

1. L'appaltatore per la sottoscrizione del contratto deve costituire una garanzia a sua scelta sottoforma di cauzione o fideiussione pari al 10 per cento dell'importo contrattuale e tale obbligazione è indicata negli atti e documenti a base di affidamento di lavori. Al fine di salvaguardare l'interesse pubblico alla conclusione del contratto nei termini e nei modi programmati in caso di aggiudicazione con ribassi superiori al dieci per cento la garanzia da costituire è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento. Ove il ribasso sia superiore al venti per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al venti per cento. La cauzione è prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché a garanzia del rimborso delle somme pagate in più all'esecutore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno verso l'appaltatore. La garanzia cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo. La stazione appaltante può richiedere al soggetto aggiudicatario la reintegrazione della garanzia ove questa sia venuta meno in tutto o in parte; in caso di inottemperanza la reintegrazione si effettua a valere sui ratei di prezzo da corrispondere all'esecutore.

2. La garanzia fideiussoria di cui al comma 1 a scelta dell'appaltatore può essere rilasciata da imprese bancarie o assicurative che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano le rispettive attività o rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo di cui all'articolo 107 del decreto legislativo 10 settembre 1993, n. 385, che svolgono in via esclusiva o prevalente attività di rilascio di garanzie e che sono sottoposti a revisione contabile da parte di una società di revisione iscritta nell'albo previsto dall'articolo 161 del decreto legislativo 24 febbraio 1998, n. 58 e che abbiano i requisiti minimi di solvibilità richiesti dalla vigente normativa bancaria assicurativa. La garanzia deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, secondo comma, del codice civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.

3. La garanzia fideiussoria è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 80 per cento dell'iniziale importo garantito. L'ammontare residuo della cauzione definitiva deve permanere fino alla data di emissione certificato di collaudo, o comunque fino a dodici

mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Lo svincolo è automatico, senza necessità di nulla osta del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione. Il mancato svincolo nei quindici giorni dalla consegna degli stati di avanzamento costituisce inadempimento del garante nei confronti dell'impresa per la quale la garanzia è prestata.

4. In caso di raggruppamenti temporanei le garanzie fideiussorie e le garanzie assicurative sono presentate, su mandato irrevocabile, dalla mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti ferma restando la responsabilità solidale tra le imprese.

5. La mancata costituzione della garanzia di cui al comma 1 determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria presentata in sede di offerta da parte della stazione appaltante, che aggiudica l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria.

Art. 56. Riduzione delle garanzie

1. Ai sensi dell'articolo 93 del codice dei contratti, l'importo della garanzia provvisoria e del suo eventuale rinnovo, è ridotto del 50 per cento per gli operatori economici ai quali venga rilasciata, da organismi accreditati, ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN 45000 e della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9000. Si applica la riduzione del 50 per cento, non cumulabile con quella di cui al primo periodo, anche nei confronti delle microimprese, piccole e medie imprese e dei raggruppamenti di operatori economici o consorzi ordinari costituiti esclusivamente da microimprese, piccole e medie imprese.

2. L'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo è ridotto del 30 per cento, anche cumulabile con la riduzione di cui al comma 1, per gli operatori economici in possesso di registrazione al sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), ai sensi del regolamento (CE) n. 1221/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 25 novembre 2009, o del 20 per cento per gli operatori in possesso di certificazione ambientale ai sensi della norma UNI EN ISO 14001.

3. L'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo è ridotto del 15 per cento, anche cumulabile con le riduzioni di cui ai commi precedenti, per gli operatori economici che sviluppano un inventario di gas ad effetto serra ai sensi della norma UNI EN ISO 14064-1 o un'impronta climatica (carbon footprint) di prodotto ai sensi della norma UNI ISO/TS 14067.

4. In caso di cumulo delle riduzioni, la riduzione successiva deve essere calcolata sull'importo che risulta dalla riduzione precedente.

5. Per fruire dei benefici di cui ai commi 1, 2 e 3, l'operatore economico segnala, in sede di offerta, il possesso dei relativi requisiti, e lo documenta nei modi prescritti dalle norme vigenti.

Art. 57. Obblighi assicurativi

Obblighi assicurativi a carico dell'appaltatore.

1. Ai sensi dell'articolo 103-7 del Codice, l'appaltatore deve, contestualmente alla sottoscrizione del contratto e in ogni caso almeno 10 (dieci) giorni prima della data di consegna dei lavori, produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.

2. La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alle ore 24 del giorno di emissione del certificato di regolare esecuzione e comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; in caso di emissione del certificato di regolare esecuzione per parti determinate dell'opera, la garanzia cessa per quelle parti e resta efficace per le parti non ancora collaudate; a tal fine l'utilizzo da parte della Stazione appaltante secondo la destinazione equivale, ai soli effetti della copertura assicurativa, ad emissione del certificato di regolare esecuzione. Il premio è stabilito in misura unica e indivisibile per le coperture di cui ai commi 3 e 4. Le garanzie assicurative sono efficaci anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore fino ai successivi due mesi e devono essere prestate in conformità allo schema-tipo 2.3 allegato al d.m. n. 123 del 2004.

3. La garanzia assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti dalla Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore; tale polizza deve essere stipulata nella forma «Contractors All Risks» (C.A.R.) e deve:

a) prevedere una somma assicurata così distinta:

partita 1) per le opere oggetto del contratto: importo di contratto aumentata del 20% al netto del ribasso presentato;

partita 2) per le opere preesistenti: euro 1.000.000,00

partita 3) per demolizioni e sgomberi: euro 500.000,00

b) essere integrata in relazione alle somme assicurate in caso di approvazione di lavori aggiuntivi affidati a qualsiasi titolo all'appaltatore.

4. La garanzia assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi (R.C.T.) deve essere stipulata per una somma assicurata (massimale/sinistro) non inferiore ad euro 5.000.000,00.

5. Qualora il contratto di assicurazione preveda importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni:

a) in relazione all'assicurazione contro tutti i rischi di esecuzione di cui al comma 3, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante;

b) in relazione all'assicurazione di responsabilità civile di cui al comma 4, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante.

6. Le garanzie di cui ai commi 3 e 4, prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Qualora l'appaltatore sia un raggruppamento temporaneo o un consorzio ordinario, giusto il regime delle responsabilità solidale, la garanzia assicurativa è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati o consorziati. Le imprese mandanti assuntrici delle lavorazioni appartenenti alle categorie scorporabili, possono presentare apposite garanzie assicurative "pro quota" in relazione ai lavori da esse assunti.

Assicurazione di responsabilità civile professionale

Ai sensi dell'art. 24, comma 4, del D.Lgs. 50/2016, il professionista incaricato della redazione della progettazione dovrà essere munito della polizza di responsabilità civile professionale di cui all'art. 5 del D.P.R. 7 agosto 2012, n. 137. Qualora l'Appaltatore sia una società, trasmette la polizza di assicurazione di cui all'art. 1, comma 148, della legge 4 agosto 2017, n. 124.

Il massimale della polizza assicurativa dovrà avere un importo non inferiore a € 150.000,00 (10% dell'importo delle opere da progettare).

La polizza, oltre ai rischi di cui all'articolo 106, co. 9 e 10 del Codice dei Contratti, dovrà coprire anche i rischi derivanti da errori od omissioni nella redazione del progetto che possano determinare a carico della Stazione Appaltante nuove spese di progettazione e/o maggiori costi.

La Polizza decorrerà dalla data di inizio dei lavori ed avrà termine alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio. La consegna della polizza alla Stazione appaltante, pari al 20% dell'importo dei lavori progettati, deve avvenire al momento della consegna degli elaborati della progettazione definitiva.

CAPO X - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

Art. 58. Contestazioni e riserve

1. In accordo all'articolo 9 del DM n.49 del 07/03/2018, le riserve contabili sono disciplinate nel seguente modo:

Il registro di contabilità è firmato dall'esecutore con o senza riserve. Se l'esecutore firma con riserva e l'esplicazione e la quantificazione non sono possibili al momento della formulazione della stessa, egli esplica, a pena di decadenza, nel termine di quindici giorni, le sue riserve, scrivendo e firmando nel registro le corrispondenti domande di indennità e indicando con precisione le cifre di compenso cui crede aver diritto, e le ragioni di ciascuna domanda. Il direttore dei lavori, nei successivi quindici giorni, espone nel registro le sue motivate deduzioni. Se il direttore dei lavori omette di motivare in modo esauriente le proprie deduzioni e non consente alla stazione appaltante la percezione delle ragioni ostative al riconoscimento delle pretese dell'esecutore, incorre in responsabilità per le somme che, per tale negligenza, la stazione appaltante dovesse essere tenuta a sborsare. L'esecutore, è sempre tenuto ad

uniformarsi alle disposizioni del direttore dei lavori, senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili. Le riserve devono essere formulate in modo specifico ed indicare con precisione le ragioni sulle quali esse si fondano. In particolare, le riserve devono contenere, a pena di inammissibilità, la precisa quantificazione delle somme che l'esecutore ritiene gli siano dovute.

2. All'atto della firma del conto finale, l'esecutore non può iscrivere domande per oggetto o per importo diverse da quelle formulate nel registro di contabilità durante lo svolgimento dei lavori e deve confermare le riserve già iscritte negli atti contabili, per le quali non siano intervenuti la transazione o l'accordo bonario. Se l'esecutore non firma il conto finale nel termine assegnato o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si intende definitivamente accettato.

Art. 59. Accordo bonario e transazione

1. Ai sensi dell'articolo 205 del codice dei contratti, le disposizioni del presente articolo relative all'accordo bonario si applicano qualora in seguito all'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dell'opera vari tra il 5 ed il 15 per cento dell'importo contrattuale.

Il procedimento dell'accordo bonario riguarda tutte le riserve iscritte fino al momento dell'avvio del procedimento stesso e può essere reiterato quando le riserve iscritte, ulteriori e diverse rispetto a quelle già esaminate, raggiungano nuovamente l'importo di cui al primo periodo, nell'ambito comunque di un limite massimo complessivo del 15 per cento dell'importo del contratto.

2. Il direttore dei lavori o il direttore dell'esecuzione del contratto dà immediata comunicazione al responsabile unico del procedimento delle riserve di cui al comma 1, trasmettendo nel più breve tempo possibile una propria relazione riservata.

Il responsabile unico del procedimento valuta l'ammissibilità e la non manifesta infondatezza delle riserve ai fini dell'effettivo raggiungimento del limite di valore di cui al comma 1 e attiva l'accordo bonario per la risoluzione delle riserve iscritte prima dell'approvazione del certificato di collaudo.

3. Il responsabile unico del procedimento, entro 15 giorni dalla comunicazione di cui al comma 2, acquisita la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove costituito, dell'organo di collaudo, può richiedere alla Camera arbitrale l'indicazione di una lista di cinque esperti aventi competenza specifica in relazione all'oggetto del contratto. Il responsabile unico del procedimento e il soggetto che ha formulato le riserve scelgono d'intesa, nell'ambito della lista, l'esperto incaricato della formulazione della proposta motivata di accordo bonario. In caso di mancata intesa tra il responsabile unico del procedimento e il soggetto che ha formulato le riserve, entro quindici giorni dalla trasmissione della lista l'esperto è nominato dalla Camera arbitrale che ne fissa anche il compenso secondo le modalità definite all'articolo 209, comma 16, del codice dei contratti. La proposta è formulata dall'esperto entro novanta giorni dalla nomina. Qualora il RUP non richieda la nomina dell'esperto, la proposta è formulata dal RUP entro novanta giorni dalla comunicazione di cui al comma 2.

4. L'esperto, qualora nominato, ovvero il RUP, verificano le riserve in contraddittorio con il soggetto che le ha formulate, effettuano eventuali ulteriori audizioni, istruiscono la questione anche con la raccolta di dati e informazioni e con l'acquisizione di eventuali altri pareri, e formulano, accertata e verificata la disponibilità di idonee risorse economiche, una proposta di accordo bonario, che viene trasmessa al dirigente competente della stazione appaltante e al soggetto che ha formulato le riserve. Se la proposta è accettata dalle parti, entro quarantacinque giorni dal suo ricevimento, l'accordo bonario è concluso e viene redatto verbale sottoscritto dalle parti. L'accordo ha natura di transazione. Sulla somma riconosciuta in sede di accordo bonario sono dovuti gli interessi al tasso legale a decorrere dal sessantesimo giorno successivo alla accettazione dell'accordo bonario da parte della stazione appaltante. In caso di reiezione della proposta da parte del soggetto che ha formulato le riserve ovvero di inutile decorso del termine di cui al secondo periodo possono essere aditi gli arbitri o il giudice ordinario.

5. Le controversie relative a diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione possono essere risolte mediante transazione nel rispetto del codice civile, solo ed esclusivamente nell'ipotesi in cui non risulti possibile esperire altri rimedi alternativi all'azione giurisdizionale.

La proposta di transazione può essere formulata sia dal soggetto aggiudicatario che dal dirigente competente, sentito il responsabile unico del procedimento.

6. L'impresa, in caso di rifiuto della proposta di accordo bonario ovvero di inutile decorso del termine per l'accettazione, può instaurare un contenzioso giudiziario entro i successivi sessanta giorni, a pena di decadenza.

Art. 60. Controversie e arbitrato

1. Qualora non si stipuli l'accordo bonario di cui all'articolo Art. 59, la definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto è demandata al giudice ordinario presso il luogo ove il contratto è stipulato ed è esclusa la competenza arbitrale.
2. La decisione dell'Autorità giudiziaria sulla controversia dispone anche in ordine all'entità delle spese di giudizio e alla loro imputazione alle parti, in relazione agli importi accertati, al numero e alla complessità delle questioni.

Art. 61. Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera

1. L'appaltatore è tenuto a rispettare tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:
 - a. nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;
 - b. i suddetti obblighi vincolano l'appaltatore anche se non è aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
 - c. è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali;
 - d. è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'appaltatore dalla responsabilità.
2. In accordo all'articolo 30, comma 5, del codice dei contratti, in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva relativo a personale dipendente dell'affidatario o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nell'esecuzione del contratto, la stazione appaltante trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento diretto agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, nei lavori, la cassa edile. Sull'importo netto progressivo delle prestazioni è operata una ritenuta dello 0,50 per cento; le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione da parte della stazione appaltante del certificato di collaudo o di verifica di conformità, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva.
3. In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale di cui al comma 2, il responsabile unico del procedimento invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'affidatario, a provvedervi entro i successivi quindici giorni. Ove non sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta entro il termine sopra assegnato, la stazione appaltante paga anche in corso d'opera direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'affidatario del contratto.
4. In ogni momento il direttore dei lavori e, per suo tramite, il RUP possono richiedere all'appaltatore e ai subappaltatori copia del libro unico del lavoro di cui all'articolo 39 della legge 9 agosto 2008, n. 133, e al personale presente in cantiere i documenti di riconoscimento per verificarne la effettiva iscrizione nel predetto libro unico.
5. Ai sensi degli articoli 18, comma 1, lettera u), 20, comma 3 e 26, comma 8, del Decreto n. 81 del 2008, nonché dell'articolo 5, comma 1, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, l'appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore, l'indicazione del datore di lavoro e la data di assunzione del lavoratore. L'appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per il personale dei subappaltatori autorizzati; la tessera dei predetti lavoratori deve riportare gli estremi dell'autorizzazione al subappalto. Tutti i lavoratori sono tenuti ad esporre tale tessera di riconoscimento.
6. Sono soggetti agli stessi obblighi, provvedendo in proprio, anche i lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri e il personale presente occasionalmente in cantiere che non sia dipendente dell'appaltatore o degli eventuali subappaltatori (soci, artigiani di ditte individuali senza dipendenti, professionisti, fornitori esterni, collaboratori familiari e simili); in tali casi, la tessera di riconoscimento deve riportare i dati identificativi del committente ai sensi dell'articolo 5, comma 1, secondo periodo, della legge n. 136 del 2010.
7. In caso di violazione dei commi 4 e 5, il datore di lavoro è sanzionato amministrativamente con il pagamento di una somma da euro 100 ad euro 500 per ciascun lavoratore. Si applica, invece, una sanzione amministrativa da euro 50 a euro 300 al lavoratore munito della tessera di riconoscimento di cui al comma 3 che non provvede ad esporla. Per tali sanzioni non è ammessa la procedura di diffida di cui all'articolo 13 del decreto legislativo 23 aprile 2004, n. 124.

Art. 62. Documento Unico di Regolarita' Contributiva (DURC)

1. La stipula del contratto, l'erogazione di qualunque pagamento a favore dell'appaltatore, la stipula di eventuali atti di sottomissione o di appendici contrattuali, il rilascio delle autorizzazioni al subappalto, il certificato di collaudo, sono subordinati all'acquisizione del DURC.
2. Il DURC è acquisito d'ufficio dalla Stazione appaltante.
3. Il DURC ha validità 120 giorni ai sensi dell'articolo 31, comma 5, della legge 98 del 2013. Pertanto, dopo la stipula del contratto, esso è richiesto ogni 120 giorni o in occasione del primo pagamento se anteriore a tale termine e nel periodo di validità può essere adoperato solo per il pagamento delle rate di acconto e per il certificato di collaudo.
4. Ai sensi dell'articolo 31, comma 3, della legge n. 98 del 2013, in caso di ottenimento del DURC che segnali un'inadempienza contributiva relativo a uno o più soggetti impiegati nell'esecuzione del contratto, in assenza di regolarizzazione tempestiva, la Stazione appaltante:
 - a. chiede tempestivamente ai predetti istituti e casse la quantificazione, se non risulta dal DURC, dell'ammontare delle somme che hanno determinato l'irregolarità;
 - b. trattiene un importo, corrispondente all'inadempimento, sui certificati di pagamento delle rate di acconto e sulla rata di saldo;
 - c. corrisponde direttamente agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, la Cassa edile, quanto dovuto per gli inadempimenti accertati mediante il DURC, in luogo dell'appaltatore e dei subappaltatori;
 - d. provvede alla liquidazione delle rate di acconto e della rata di saldo, limitatamente alla eventuale disponibilità residua.
5. Qualora il DURC sia negativo per due volte consecutive il DURC relativo al subappaltatore, la Stazione appaltante contesta gli addebiti al subappaltatore assegnando un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni; in caso di assenza o inidoneità di queste la Stazione appaltante pronuncia la decadenza dell'autorizzazione al subappalto.

Art. 63. Risoluzione del contratto e recesso

1. Ai sensi dell'articolo 108, comma 1, del codice dei contratti, le stazioni appaltanti possono risolvere un contratto pubblico durante il periodo di validità dello stesso, se una o più delle seguenti condizioni sono soddisfatte:
 - a. il contratto ha subito una modifica sostanziale che avrebbe richiesto una nuova procedura di appalto ai sensi dell'articolo 106 del codice dei contratti;
 - b. con riferimento alle modificazioni di cui all'articolo 106, comma 1, lettere b) e c) del codice dei contratti sono state superate le soglie di cui al comma 7 del predetto articolo; con riferimento alle modificazioni di cui all'articolo 106, comma 1, lettera e) del predetto codice, sono state superate eventuali soglie stabilite dalle amministrazioni aggiudicatrici o dagli enti aggiudicatori; con riferimento alle modificazioni di cui all'articolo 106, comma 3, sono state superate le soglie di cui al medesimo comma 3, lettere a) e b);
 - c. l'aggiudicatario o il concessionario si è trovato, al momento dell'aggiudicazione dell'appalto o della concessione, in una delle situazioni di cui all'articolo 80, comma 1, del codice dei contratti per quanto riguarda i settori ordinari e avrebbe dovuto pertanto essere escluso dalla procedura di appalto, ovvero ancora per quanto riguarda i settori speciali avrebbe dovuto essere escluso a norma dell'articolo 136, comma 1, del codice dei contratti;
 - d. l'appalto non avrebbe dovuto essere aggiudicato in considerazione di una grave violazione degli obblighi derivanti dai trattati, come riconosciuto dalla Corte di giustizia dell'Unione europea in un procedimento ai sensi dell'articolo 258 TFUE, o di una sentenza passata in giudicato per violazione delle norme contenute nel presente codice;
2. Le stazioni appaltanti risolvono il contratto pubblico durante il periodo di efficacia dello stesso qualora:
 - a. qualora nei confronti dell'appaltatore sia intervenuta la decadenza dell'attestazione di qualificazione per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;
 - b. nei confronti dell'appaltatore sia intervenuto un provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di una o più misure di prevenzione di cui al codice delle leggi antimafia e delle relative misure di prevenzione, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per i reati di cui all'articolo 80 del codice dei contratti.
3. Quando il direttore dei lavori o il responsabile dell'esecuzione del contratto, se nominato, accerta un grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali da parte dell'appaltatore, tale da comprometterne la

buona riuscita delle prestazioni, invia al responsabile del procedimento una relazione particolareggiata, corredata dei documenti necessari, indicando la stima dei lavori eseguiti regolarmente, il cui importo può essere riconosciuto all'appaltatore. Lo stesso formula, altresì, la contestazione degli addebiti all'appaltatore, assegnando un termine non inferiore a quindici giorni per la presentazione delle proprie controdeduzioni al responsabile del procedimento. Acquisite e valutate negativamente le predette controdeduzioni, ovvero scaduto il termine senza che l'appaltatore abbia risposto, la stazione appaltante su proposta del responsabile del procedimento dichiara risolto il contratto.

Il contratto è altresì risolto qualora si verifichino le condizioni di cui all'articolo Art. 62 del presente Capitolato e in caso violazione delle prescrizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti o nullità assoluta del contratto perché assenti le disposizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti, ai sensi dell'articolo 3, comma 8, della legge 136/2010.

5. Sono causa di risoluzione:

- il mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al Decreto n. 81 del 2008 o ai piani di sicurezza, integranti il contratto, e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal direttore dei lavori, dal RUP o dal coordinatore per la sicurezza;

- le azioni o omissioni finalizzate ad impedire l'accesso al cantiere al personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale o dell'A.S.L., oppure del personale ispettivo degli organismi paritetici, di cui all'articolo 51 del Decreto n. 81 del 2008.

6. Nel caso di risoluzione del contratto l'appaltatore ha diritto soltanto al pagamento delle prestazioni relative ai lavori, servizi o forniture regolarmente eseguiti, decurtato degli oneri aggiuntivi derivanti dallo scioglimento del contratto.

7. Il responsabile unico del procedimento, nel comunicare all'appaltatore la determinazione di risoluzione del contratto, dispone, con preavviso di venti giorni, che il direttore dei lavori curi la redazione dello stato di consistenza dei lavori già eseguiti, l'inventario di materiali, macchine e mezzi d'opera e la relativa presa in consegna.

8. Qualora sia stato nominato l'organo di collaudo, lo stesso procede a redigere, acquisito lo stato di consistenza, un verbale di accertamento tecnico e contabile con le modalità di cui al presente codice. Con il verbale è accertata la corrispondenza tra quanto eseguito fino alla risoluzione del contratto e ammesso in contabilità e quanto previsto nel progetto approvato nonché nelle eventuali perizie di variante; è altresì accertata la presenza di eventuali opere, riportate nello stato di consistenza, ma non previste nel progetto approvato nonché nelle eventuali perizie di variante.

9. Nei casi di cui ai commi 2 e 3, in sede di liquidazione finale dei lavori, servizi o forniture riferita all'appalto risolto, l'onere da porre a carico dell'appaltatore è determinato anche in relazione alla maggiore spesa sostenuta per affidare ad altra impresa i lavori ove la stazione appaltante non si sia avvalsa della facoltà di interpellare i soggetti che hanno partecipato all'originaria procedura di gara, prevista dall'articolo 110, comma 1, del codice dei contratti.

10. Nei casi di risoluzione del contratto di appalto dichiarata dalla stazione appaltante l'appaltatore deve provvedere al ripiegamento dei cantieri già allestiti e allo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze nel termine a tale fine assegnato dalla stessa stazione appaltante; in caso di mancato rispetto del termine assegnato, la stazione appaltante provvede d'ufficio addebitando all'appaltatore i relativi oneri e spese. La stazione appaltante, in alternativa all'esecuzione di eventuali provvedimenti giurisdizionali cautelari, possessori o d'urgenza comunque denominati che inibiscano o ritardino il ripiegamento dei cantieri o lo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze, può depositare cauzione in conto vincolato a favore dell'appaltatore o prestare fidejussione bancaria o polizza assicurativa con le modalità di cui all'articolo 93 del codice dei contratti, pari all'uno per cento del valore del contratto. Resta fermo il diritto dell'appaltatore di agire per il risarcimento dei danni.

11. Ai sensi dell'articolo 109 del codice dei contratti, la stazione appaltante può recedere dal contratto in qualunque tempo previo il pagamento dei lavori eseguiti nonché del valore dei materiali utili esistenti in cantiere, oltre al decimo dell'importo delle opere non eseguite.

Il decimo dell'importo delle opere non eseguite è calcolato sulla differenza tra l'importo dei quattro quinti del prezzo posto a base di gara, depurato del ribasso d'asta e l'ammontare netto dei lavori eseguiti.

12. L'esercizio del diritto di recesso di cui al comma 11 è preceduto da formale comunicazione all'appaltatore da darsi con un preavviso non inferiore a venti giorni, decorsi i quali la stazione appaltante prende in consegna i lavori ed effettua il collaudo definitivo.

13. I materiali, il cui valore è riconosciuto dalla stazione appaltante a norma del comma 11, sono soltanto quelli già accettati dal direttore dei lavori o del direttore dell'esecuzione del contratto, se nominato, o del RUP in sua assenza, prima della comunicazione del preavviso di cui al comma 12.

14. La stazione appaltante può trattenere le opere provvisorie e gli impianti che non siano in tutto o in parte asportabili ove li ritenga ancora utilizzabili. In tal caso essa corrisponde all'appaltatore, per il valore delle opere e degli impianti non ammortizzato nel corso dei lavori eseguiti, un compenso da determinare nella minor somma fra il costo di costruzione e il valore delle opere e degli impianti al momento dello scioglimento del contratto.

15. L'appaltatore deve rimuovere dai magazzini e dai cantieri i materiali non accettati dal direttore dei lavori e deve mettere i predetti magazzini e cantieri a disposizione della stazione appaltante nel termine stabilito; in caso contrario lo sgombero è effettuato d'ufficio e a sue spese.

16. Costituisce altresì causa di risoluzione del contratto, di diritto e senza ulteriore motivazione l'eventuale ritardo imputabile all'Appaltatore nel rispetto dei termini per la realizzazione dei lavori produce la risoluzione del contratto ai sensi dell'art. 108 comma 4 del codice dei contratti (D.lgs.50/2016 s.m.i.) quando vi sia inadempimento grave delle indicazioni specifiche finalizzate al rispetto dei DNSH, come desunte dalla redazione tecnica allegata al progetto esecutivo tale da ritenere sia compromessa l'erogazione del finanziamento dell'opera a valere sulle risorse del PNRR.

Art. 64. Gestione dei sinistri

1. Nel caso in cui nel corso dell'esecuzione si verificano sinistri alle persone o danni alle proprietà, il Direttore dei Lavori compila una relazione nella quale descrive il fatto, le presumibili cause e adotta gli opportuni provvedimenti per ridurre le conseguenze dannose. Tale relazione è trasmessa al RUP.

2. Ai sensi dell'articolo 11 del DM n.49 del 07/03/2018, restano a carico dell'esecutore:

a. tutte le misure, comprese le opere provvisorie, e tutti gli adempimenti per evitare il verificarsi di danni alle opere, all'ambiente, alle persone e alle cose nell'esecuzione dell'appalto;

b. l'onere per il ripristino di opere o il risarcimento di danni ai luoghi, a cose o a terzi determinati da mancata, tardiva o inadeguata assunzione dei necessari provvedimenti.

3. L'esecutore non può pretendere indennizzi per danni alle opere o alle provviste se non in caso di fortuito o di forza maggiore e nei limiti consentiti dal contratto.

Nel caso di danni causati da forza maggiore, l'esecutore ne fa denuncia al direttore dei lavori entro 5 giorni da quello dell'evento, a pena della decadenza dal diritto di indennizzo.

4. Al fine di determinare l'eventuale indennizzo di cui al comma 4, il Direttore dei Lavori redige il processo verbale alla presenza di quest'ultimo. Nessun indennizzo è dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa dell'esecutore o delle persone delle quali esso è tenuto a rispondere.

CAPO XI – ULTIMAZIONE DEI LAVORI

Art. 65. Ultimazione Lavori - Collaudo/Certificato di Regolare Esecuzione

Conformemente all'articolo 12 del d.m. 49/2018, il direttore dei lavori, a fronte della comunicazione dell'esecutore di intervenuta ultimazione dei lavori, effettuerà i necessari accertamenti in contraddittorio con l'esecutore, elaborerà tempestivamente il certificato di ultimazione dei lavori e lo invierà al RUP, il quale ne rilascerà copia conforme all'esecutore.

Il certificato di ultimazione elaborato dal direttore dei lavori potrà prevedere l'assegnazione di un termine perentorio, non superiore a sessanta giorni, per il completamento di lavorazioni di piccola entità, accertate da parte del direttore dei lavori come del tutto marginali e non incidenti sull'uso e sulla funzionalità dei lavori. Il mancato rispetto di questo termine comporta l'inefficacia del certificato di ultimazione e la necessità di redazione di nuovo certificato che accerti l'avvenuto completamento delle lavorazioni sopraindicate.

In sede di collaudo il direttore dei lavori:

a) fornirà all'organo di collaudo i chiarimenti e le spiegazioni di cui dovesse necessitare e trasmetterà allo stesso la documentazione relativa all'esecuzione dei lavori;

b) assisterà i collaudatori nell'espletamento delle operazioni di collaudo;

c) esaminerà e approverà il programma delle prove di collaudo e messa in servizio degli impianti.

La Stazione Appaltante entro trenta giorni dalla data di ultimazione dei lavori, ovvero dalla data di consegna dei lavori in caso di collaudo in corso d'opera, attribuisce l'incarico del collaudo a soggetti con qualificazione rapportata alla tipologia e caratteristica del contratto, in possesso dei requisiti di moralità, competenza e professionalità, iscritti all'albo dei collaudatori nazionale o regionale di pertinenza.

Il collaudo deve essere concluso entro sei mesi dalla data di ultimazione dei lavori, salvi i casi di particolare complessità dell'opera da collaudare, per i quali il termine può essere elevato sino ad un anno.

Il certificato di collaudo ha carattere provvisorio e assume carattere definitivo decorso due anni dalla sua emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato ancorché l'atto formale di approvazione non sia stato emesso entro due mesi dalla scadenza del medesimo termine.

I termini di inizio e di conclusione delle operazioni di collaudo dovranno comunque rispettare le disposizioni di cui al d.P.R. n. 207/2010, nonché le disposizioni dell'art. 102 del d.lgs. n. 50/2016 e ss.mm.ii.

L'esecutore, a propria cura e spesa, metterà a disposizione dell'organo di collaudo gli operai e i mezzi d'opera necessari ad eseguire le operazioni di riscontro, le esplorazioni, gli scandagli, gli esperimenti, compreso quanto necessario al collaudo statico. Rimarrà a cura e carico dell'esecutore quanto occorre per ristabilire le parti del lavoro, che sono state alterate nell'eseguire tali verifiche. Nel caso in cui l'esecutore non ottemperi a tali obblighi, l'organo di collaudo potrà disporre che sia provveduto d'ufficio, in danno all'esecutore inadempiente, deducendo la spesa dal residuo credito dell'esecutore.

Nel caso di collaudo in corso d'opera, l'organo di collaudo, anche statico, effettuerà visite in corso d'opera con la cadenza che esso ritiene adeguata a un accertamento progressivo della regolare esecuzione dei lavori. In particolare sarà necessario che vengano effettuati sopralluoghi durante l'esecuzione delle fondazioni e di quelle lavorazioni significative la cui verifica risulti impossibile o particolarmente complessa successivamente all'esecuzione. Di ciascuna visita, alla quale dovranno essere invitati l'esecutore ed il direttore dei lavori, sarà redatto apposito verbale.

Se i difetti e le mancanze sono di poca entità e sono riparabili in breve tempo, l'organo di collaudo prescriverà specificatamente le lavorazioni da eseguire, assegnando all'esecutore un termine; il certificato di collaudo non sarà rilasciato sino a che non risulti che l'esecutore abbia completamente e regolarmente eseguito le lavorazioni prescritte. Nel caso di inottemperanza da parte dell'esecutore, l'organo di collaudo disporrà che sia provveduto d'ufficio, in danno all'esecutore.

Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità e i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla stazione appaltante prima che il certificato di collaudo assuma carattere definitivo.

All'esito positivo del collaudo o della verifica di conformità, e comunque entro un termine non superiore a sette giorni dagli stessi, il responsabile unico del procedimento rilascia il certificato di pagamento ai fini dell'emissione della fattura da parte dell'appaltatore; il relativo pagamento è effettuato nel termine di trenta giorni decorrenti dal suddetto esito positivo del collaudo o della verifica di conformità, salvo che sia espressamente concordato nel contratto un diverso termine, comunque non superiore a sessanta giorni e purché ciò sia oggettivamente giustificato dalla natura particolare del contratto o da talune sue caratteristiche.

Il certificato di pagamento non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.

Ai sensi dell'articolo 103, comma 6, del D.lgs 50/2016, il pagamento della rata di saldo è subordinato alla costituzione di una cauzione o di una garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa pari all'importo della medesima rata di saldo maggiorato del tasso di interesse legale applicato per il periodo intercorrente tra la data di emissione del certificato di collaudo e l'assunzione del carattere di definitività dei medesimi.

La garanzia fideiussoria a garanzia della rata di saldo, deve prevedere le seguenti ulteriori condizioni:

i Efficacia dalla data di erogazione della rata di saldo e si estingue due anni dopo l'emissione del certificato di collaudo provvisorio;

ii la garanzia deve essere prestata mediante presentazione di atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.4, allegata al D.M. 19 gennaio 2018, n.31, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.4 allegato al predetto decreto.

Art. 66. Presa in consegna dei lavori ultimati

1. La Stazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori alle condizioni e con le modalità previste dall'articolo 230 del D.P.R. 207/2010.

2. Qualora la Stazione appaltante si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'appaltatore per iscritto, l'appaltatore non può opporsi per alcun motivo, né può reclamare compensi.

3. L'appaltatore può chiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.

4. La presa di possesso da parte della Stazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del direttore dei lavori o del responsabile del procedimento, in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.

5. Se la Stazione appaltante non si trova nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino all'approvazione finale del Collaudo provvisorio o Certificato di Regolare esecuzione da parte della Stazione appaltante.

Art. 67. Tracciabilità dei pagamenti e disciplina antimafia

1. Secondo quanto previsto dall'articolo 3, comma 1, della legge 136/2010, gli operatori economici titolari dell'appalto, nonché i subappaltatori, devono comunicare alla Stazione appaltante gli estremi identificativi dei conti correnti, accessi presso banche o presso Poste italiane S.p.A., dedicati, anche se non in via esclusiva, entro 7 (sette) giorni dalla stipula del contratto oppure entro 7 (sette) giorni dalla loro accensione se successiva, comunicando altresì negli stessi termini le generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare sui predetti conti. L'obbligo di comunicazione è esteso anche alle modificazioni delle indicazioni fornite in precedenza. In assenza delle predette comunicazioni la Stazione appaltante sospende i pagamenti e non decorrono i termini legali per l'applicazione degli interessi legali, degli interessi di mora e per la richiesta di risoluzione di cui all'articolo Art. 36, comma 4, del presente Capitolato.

2. Tutti i flussi finanziari relativi all'intervento per:

a. i pagamenti a favore dell'appaltatore, dei subappaltatori, dei sub-contraenti, dei sub-fornitori o comunque di soggetti che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, devono avvenire mediante bonifico bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico in quanto idoneo ai fini della tracciabilità;

b. i pagamenti di cui alla precedente lettera a) devono avvenire in ogni caso utilizzando i conti correnti dedicati di cui al comma 1;

c. i pagamenti destinati a dipendenti, consulenti e fornitori di beni e servizi rientranti tra le spese generali nonché quelli destinati all'acquisto di immobilizzazioni tecniche devono essere eseguiti tramite i conti correnti dedicati di cui al comma 1, per il totale dovuto, anche se non riferibile in via esclusiva alla realizzazione dell'intervento.

3. I pagamenti in favore di enti previdenziali, assicurativi e istituzionali, nonché quelli in favore di gestori e fornitori di pubblici servizi, ovvero quelli riguardanti tributi, possono essere eseguiti anche con strumenti diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermo restando l'obbligo di documentazione della spesa. Per le spese giornaliere, di importo inferiore o uguale a 1.500 euro possono essere utilizzati sistemi diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermi restando il divieto di impiego del contante e l'obbligo di documentazione della spesa, secondo quanto disciplinato dall'articolo 3, comma 3, della legge n. 136 del 2010.

4. Ogni pagamento di cui al comma 2, lettera a), deve riportare, in relazione a ciascuna transazione, il CIG e il CUP.

5. Fatte salve le sanzioni amministrative pecuniarie di cui all'articolo 6 della legge 136/2010:

a. la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettera a), costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 3, comma 9-bis, della citata legge n. 136 del 2010;

b. la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettere b) e c), o ai commi 3 e 4, se reiterata per più di una volta, costituisce causa di risoluzione del contratto.

6. I soggetti di cui al comma 1 che hanno notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui al presente articolo, procedono all'immediata risoluzione del rapporto contrattuale, informandone contestualmente la stazione appaltante e la prefettura-ufficio territoriale del Governo territorialmente competente, ai sensi dell'articolo 3, comma 8, della legge n. 136 del 2010.

7. Le clausole di cui al presente articolo devono essere obbligatoriamente riportate nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i subcontraenti della filiera delle imprese a qualsiasi titolo interessate all'intervento ai sensi del comma 2, lettera a); in assenza di tali clausole i predetti contratti sono nulli senza necessità di declaratoria.

8. Per l'appaltatore non devono sussistere gli impedimenti all'assunzione del rapporto contrattuale previsti dagli articoli 6 e 67 del D.Lgs. 159/2011, in materia antimafia; a tale fine devono essere assolti gli adempimenti di cui al comma successivo. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario, tali adempimenti devono essere assolti da tutti gli operatori economici raggruppati e consorziati; in caso di consorzio stabile, di consorzio di cooperative o di imprese artigiane, devono essere assolti dal consorzio e dalle consorziate indicate per l'esecuzione.

9. Prima della stipula del contratto deve essere acquisita la comunicazione antimafia mediante la consultazione della Banca dati ai sensi degli articoli 96 e 97 del citato D.Lgs. 159/2011. Deve essere accertata, inoltre, relativamente alle attività di cui all'articolo 1, comma 53, della legge n. 190 del 2012, l'idonea iscrizione nella white list tenuta dalla competente prefettura (Ufficio Territoriale di Governo) nella sezione pertinente. L'eventuale iscrizione nella white list concernente attività differenti da quelle per le quali è stata disposta sostituisce la documentazione antimafia richiesta dal presente comma, ai sensi dell'articolo 1, comma 52-bis, della legge 190/2012.

Art. 68. Spese contrattuali, imposte e tasse

1. Sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa:
 - a. le spese contrattuali;
 - b. le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
 - c. le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori;
 - d. le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto;
 - e. il rimborso, entro il termine di 60 (sessanta) giorni dall'aggiudicazione, alla Stazione appaltante delle spese per le pubblicazioni sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana degli avvisi o bandi, ai sensi dell'articolo 73, comma 5, del codice dei contratti.
2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio.
3. Se, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali sono necessari aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'appaltatore e trova applicazione l'articolo 7 del capitolato generale d'appalto.
4. A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravano sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.
5. Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente Capitolato speciale si intendono I.V.A. esclusa.

PARTE II - PRESCRIZIONI TECNICHE

CAPO I – NORME GENERALI

Art. 69. Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione

Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e sottosistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel capitolato speciale di appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.

Il Direttore dei Lavori provvede ai sensi dell'art. 101, comma 3 del Codice e dell'art. 6 del D.MIT. 49/2018, all'**accettazione dei materiali**, verificando che i materiali e i componenti corrispondano alle prescrizioni del capitolato speciale e ai contenuti dell'offerta presentata in sede di gara, nonché che siano stati approvati dalle strutture di controllo di qualità del fornitore e che abbiano superato le fasi di collaudo prescritte dal controllo di qualità o dalle normative vigenti o dalle prescrizioni contrattuali in base alle quali sono stati costruiti.

Il Direttore dei lavori esegue altresì tutti i controlli e le prove previsti dalle vigenti norme nazionali ed europee, dal Piano d'azione nazionale per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione e del capitolato speciale d'appalto.

Il Direttore dei Lavori rifiuta in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere o che per qualsiasi causa non risultino conformi alla normativa tecnica, nazionale o dell'Unione Europea, alle caratteristiche tecniche indicate nei documenti allegati al contratto, con obbligo per l'esecutore di rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese; in tal caso il rifiuto deve essere trascritto sul giornale dei lavori o, comunque, nel primo atto contabile utile. Ove l'esecutore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal direttore dei lavori, la stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'esecutore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa

derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio. I materiali e i componenti possono essere messi in opera solo dopo l'accettazione del Direttore dei Lavori. L'accettazione definitiva dei materiali e dei componenti si ha solo dopo la loro posa in opera. Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'esecutore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo. Non rileva l'impiego da parte dell'esecutore e per sua iniziativa di materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o dell'esecuzione di una lavorazione più accurata.

I materiali e i manufatti portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'esecutore e sono rifiutati dal direttore dei lavori nel caso in cui quest'ultimo ne accerti l'esecuzione senza la necessaria diligenza o con materiali diversi da quelli prescritti contrattualmente o che, dopo la loro accettazione e messa in opera, abbiano rivelato difetti o inadeguatezze. Il rifiuto è trascritto sul giornale dei lavori o, comunque, nel primo atto contabile utile, entro 15 gg dalla scoperta della non conformità.

Il Direttore dei Lavori o l'organo di collaudo possono disporre prove o analisi ulteriori rispetto a quelle previste dalla legge o dal capitolato speciale d'appalto finalizzate a stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti e ritenute necessarie dalla stazione appaltante, sulla base di adeguata motivazione, con spese a carico dell'esecutore.

I materiali previsti dal progetto sono campionati e sottoposti all'approvazione del direttore dei lavori, completi delle schede tecniche di riferimento e di tutte le certificazioni in grado di giustificarne le prestazioni, con congruo anticipo rispetto alla messa in opera.

Il direttore dei lavori verifica l'altresì il rispetto delle norme in tema di sostenibilità ambientale, tra cui le modalità poste in atto dall'esecutore in merito al riuso di materiali di scavo e di riciclo entro lo stesso confine di cantiere.

Il Direttore dei Lavori può delegare le attività di controllo dei materiali agli ispettori di cantiere, fermo restando che l'accettazione dei materiali resta di sua esclusiva competenza.

Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano altresì gli articoli 16 e 17 del D.M. 145/2000, e, più in generale, quanto previsto dall'art. 34 del D.Lgs. 50/2016 recante "Criteri di sostenibilità energetica e ambientale", ed il relativo D.M. 11 ottobre 2017 (G.U. n. 259 del 6 novembre 2017).

Ordine da tenersi nell'andamento dei lavori

In genere l'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale purché, a giudizio della Direzione dei Lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi dell'Amministrazione. È cura dell'Appaltatore verificare, preventivamente all'avvio dei lavori di demolizione, le condizioni di conservazione e di stabilità dell'opera nel suo complesso, delle singole parti della stessa, e degli eventuali edifici adiacenti all'oggetto delle lavorazioni di demolizione.

È altresì indispensabile che il documento di accettazione dell'appalto e di consegna dell'immobile da parte della Stazione appaltante sia accompagnato da un programma dei lavori redatto dall'Appaltatore consultata la Direzione dei Lavori e completo dell'indicazione della tecnica di demolizione selezionata per ogni parte d'opera, dei mezzi tecnici impiegati, del personale addetto, delle protezioni collettive ed individuali predisposte, della successione delle fasi di lavorazione previste. In seguito all'accettazione scritta da parte della Direzione dei Lavori di tale documento di sintesi della programmazione dei lavori sarà autorizzato l'inizio lavori, previa conferma che l'Appaltatore provvederà all'immediata sospensione dei lavori in caso di pericolo per le persone, le cose della Stazione appaltante e di terzi.

Ogni lavorazione sarà affidata a cura ed onere dell'Appaltatore a personale informato ed addestrato allo scopo e sensibilizzato ai pericoli ed ai rischi conseguenti alla lavorazione. L'Appaltatore dichiara di utilizzare esclusivamente macchine ed attrezzature conformi alle disposizioni legislative vigenti, e si incarica di far rispettare questa disposizione capitolare anche ad operatori che per suo conto o in suo nome interferiscono con le operazioni o le lavorazioni di demolizione (trasporti, apparati movimentatori a nolo). Sarà cura dell'Appaltatore provvedere alla redazione di un piano di emergenza per le eventualità di pericolo immediato con l'obiettivo di proteggere gli operatori di cantiere, le cose della Committenza e di terzi, l'ambiente e i terzi non coinvolti nei lavori.

In materia si fa riferimento agli articoli 150, 151, 152, 153, 154, 155 e 184 del D.Lgs. 81/2008 e sm.i.. L'Amministrazione si riserva in ogni modo il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, specialmente in relazione alle esigenze dipendenti dalla esecuzione di opere ed alla consegna delle forniture escluse dall'appalto, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

Art. 70. Materiali in genere

Quale regola generale s'intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, provengano da quelle località che l'esecutore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della direzione dei lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate.

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

I materiali in ogni caso debbono avere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia, ivi compreso il rispetto del REGOLAMENTO (UE) N. 305/2011 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 9 marzo 2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio e rispondere alla specifica normativa del presente capitolato speciale e delle prescrizioni degli articoli 16 e 17 del D.M. 145/2000.

Art. 71. Norme generali per la misurazione e valutazione dei lavori

I prezzi contrattuali al netto del ribasso d'asta od aumento contrattuale sono comprensivi di tutti gli oneri generali e speciali specificati negli atti contrattuali e nel presente capitolato ed ogni altro onere che, pur se non esplicitamente richiamato, deve intendersi consequenziale nell'esecuzione e necessario per dare il lavoro completo a perfetta regola d'arte.

Nei prezzi contrattuali sono, dunque, compensate tutte le spese principali ed accessorie, le forniture, i consumi, la mano d'opera, il carico, il trasporto e lo scarico, ogni lavorazione e magistero per dare i lavori ultimati nel modo prescritto, tutti gli oneri ed obblighi precisati nell'art. 13 del presente capitolato speciale, le spese generali e l'utile dell'esecutore.

I lavori saranno pagati in base alle misure fissate dal progetto all'atto della misurazione in contraddittorio con l'appaltatore.

L'esecutore dovrà presentarsi, a richiesta della direzione dei lavori, ai sopralluoghi che la stessa riterrà opportuno per le misurazioni dei lavori ed in ogni caso l'esecutore stesso potrà assumere l'iniziativa per le necessarie verifiche quando riterrà che l'accertamento non sia più possibile con il progredire del lavoro.

Per tutte le opere oggetto dell'appalto le varie quantità di lavoro saranno determinate con misure geometriche o a numero o a peso in relazione a quanto previsto nell'elenco dei prezzi.

Per ulteriori descrizioni si rinvia agli specifici Capitolati tecnici specialisti allegati al presente Capitolato speciale:

- Capitolato tecnico specialistico Opere edili.

Art. 72. Criteri Ambientali Minimi (CAM)

I materiali devono corrispondere alle prescrizioni del presente capitolato d'appalto, essere della migliore qualità, conformi ai criteri ambientali minimi (CAM) di cui all'Allegato al DECRETO 23 giugno 2022 del MINISTERO DELLA TRANSIZIONE ECOLOGICA e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione degli stessi da parte del direttore dei lavori.

CAPO II - PRESCRIZIONI TECNICHE - MODALITA' DI ESECUZIONE, CONSOLIDAMENTO E COLLAUDO DEGLI EDIFICI

Art. 73. Edifici in conglomerato cementizio semplice o armato o precompresso

Per le prescrizioni generali, l'esecuzione ed il consolidamento di edifici in conglomerato cementizio semplice o armato, si seguiranno le norme del D.P.R. n. 380/01 e successive modifiche ed integrazioni. Per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche occorre riferirsi alle Nuove Norme tecniche per le costruzioni contenute nelle norme tecniche

2018.

Tutte le opere in cemento armato facenti parte dell'opera appaltata saranno eseguite in base ai calcoli di stabilità accompagnati da disegni esecutivi e da una relazione, che dovranno essere redatti e firmati da un tecnico abilitato iscritto all'Albo professionale, e che l'impresa dovrà presentare presso gli uffici competenti (denuncia delle opere ex lege 1086/71 recepita dal D.P.R. n° 380 del 6 giugno 2001) e consegnare alla Direzione dei Lavori entro il termine che le verrà prescritto. L'impresa dovrà, attenendosi agli schemi e disegni facenti parte del progetto ed allegati al contratto o alle norme che le verranno impartite, a sua richiesta, all'atto della consegna dei lavori.

L'esame e verifica da parte della Direzione dei Lavori dei progetti delle varie strutture in cemento armato non esonera in alcun modo l'Impresa dalle responsabilità ad essa derivanti per legge e per le precise pattuizioni del contratto, restando contrattualmente stabilito che, malgrado i controlli di ogni genere eseguiti dalla Direzione dei Lavori nell'esclusivo interesse dell'Amministrazione, l'Impresa stessa rimane unica e completa responsabile delle opere, sia per quanto ha rapporto con la loro progettazione e calcolo, che per la qualità dei materiali e la loro esecuzione; di conseguenza essa dovrà rispondere degli inconvenienti che avessero a verificarsi, di qualunque natura, importanza e conseguenze essi potessero risultare.

Art. 74. Edifici realizzati in acciaio

Le norme riguardanti le costruzioni di acciaio relative ad opere di ingegneria civile, eccettuate quelle per le quali vige una regolamentazione apposita a carattere particolare, sono contenute nelle Nuove Norme tecniche per le costruzioni contenute nelle norme tecniche 2018.

Art. 75. Edifici realizzati in zona sismica

Per gli edifici realizzati in zona sismica si applicheranno le prescrizioni delle norme tecniche 2018.

Art. 76. Collaudo degli edifici

In riferimento al D.P.R. n. 380 del 6 giugno 2001 ed alle Nuove Norme tecniche per le costruzioni contenute nelle norme tecniche 2018, le operazioni di collaudo consistono nel controllare la perfetta esecuzione del lavoro e la sua corrispondenza con i dati del progetto, nell'eseguire prove di carico e nel compiere ogni altra indagine che il Collaudatore ritenga necessaria. Le prove di carico hanno luogo di regola non prima di 50 giorni dall'ultimazione del getto per i conglomerati di cemento idraulico normale (Portland), d'alto forno e pozzolanico, non prima di 30 giorni per i conglomerati di cemento alluminoso, e si effettuano a stagionatura più o meno avanzata secondo la portata delle diverse parti e la importanza dei carichi.

Nelle prove la costruzione deve essere possibilmente caricata nei modi previsti nella progettazione ed in accordo con le indicazioni contenute nelle Nuove Norme tecniche per le costruzioni contenute nelle norme tecniche 2018. La lettura degli apparecchi di misura (flessimetri od estensimetri) sotto carico deve essere ripetuta fino a che non si verifichino ulteriori aumenti nelle indicazioni. La lettura delle deformazioni permanenti, dopo la rimozione del carico deve essere ugualmente ripetuta fino a che non si verifichino ulteriori ritorni. Qualora si riscontrino deformazioni permanenti notevoli, la prova di carico deve essere ripetuta per constatare il comportamento elastico della struttura. Il confronto tra le deformazioni elastiche (consistenti nelle differenze tra le deformazioni massime e le permanenti) e le corrispondenti

CAPO III - PRESCRIZIONI TECNICHE: INDAGINI, SCAVI, RILEVATI E DEMOLIZIONI

Art. 77. Tracciamenti

Prima dell'inizio dei lavori, l'esecutore ha l'obbligo di eseguire la picchettizzazione completa delle opere da eseguire in maniera che possano essere determinati con le modine i limiti degli scavi e degli eventuali riporti in base ai disegni di progetto allegati al contratto ed alle istruzioni che la direzione dei lavori potrà dare sia in sede di consegna che durante l'esecuzione dei lavori; ha, altresì, l'obbligo della conservazione dei picchetti e delle modine.

Per ulteriori descrizioni si rinvia agli specifici Capitolati tecnici specialisti allegati al presente Capitolato speciale:

- Capitolato tecnico specialistico Opere edili.

Art. 78. Scavi

Per quanto riguarda le operazioni di scavo, le relative modalità verranno stabilite e definite solo dopo l'acquisizione dei risultati della verifica archeologica

Scavi e rinterri

Per tutte le opere dell'appalto le varie quantità di lavoro saranno determinate con misure geometriche, escluso ogni altro metodo. In materia si veda il d.lgs. 81/08 e successivo D.Lgs. correttivo ed integrativo pubblicato il 3 agosto 2009, n. 106.

Scavi in genere

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro a mano o con mezzi meccanici dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori. Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Impresa dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando essa, oltretutto, totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligata a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate. L'Impresa dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi. Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili, o non ritenute adatte, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto fuori della sede del cantiere, ai pubblici scarichi, ovvero su aree che l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese. È vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi. Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per tombamenti o rinterri esse dovranno essere depositate in luogo adatto accettato dalla Direzione dei Lavori e provviste delle necessarie puntellature, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie. La Direzione dei Lavori potrà fare asportare, a spese dell'Impresa, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

L'appaltatore deve ritenersi compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare per:

- il taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
- il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle macerie sia asciutte, che bagnate, in presenza d'acqua e di qualsiasi consistenza;
- paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico in rilevato o rinterro od a rifiuto a qualsiasi distanza, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa, per ogni indennità di deposito temporaneo o definitivo;
- la regolarizzazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, per il successivo rinterro attorno alle murature, attorno e sopra le condotte di acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere, secondo tutte le prescrizioni contenute nelle presenti condizioni tecniche esecutive;
- per ogni altra spesa infine necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

Scavi di Fondazione

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo agli elementi strutturali di fondazione. In ogni caso saranno considerati come scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette. Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei Lavori verrà ordinata all'atto delle loro esecuzioni tenendo in debito conto le istruzioni impartite dal Ministero dei lavori pubblici con il D.M. 21 gennaio 1981 e successive modifiche ed integrazioni. Le profondità, che si trovino indicate nei disegni di consegna, sono perciò di semplice avviso e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Impresa motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo essa soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. È vietato all'Impresa, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la Direzione dei

Lavori abbia verificato ed accettato le fondazioni. I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della Direzione dei Lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinata contropendenza. Nello scavo di pozzi e di trincee profondi più di 1,50 metri, quando la consistenza del terreno non dia sufficiente garanzia di stabilità, anche in relazione alla pendenza delle pareti, si deve provvedere, man mano che procede lo scavo, alla applicazione delle necessarie armature di sostegno, in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature. Le tavole di rivestimento delle pareti devono sporgere dai bordi degli scavi di almeno 30 centimetri.

L'Impresa è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali essa deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo le venissero impartite dalla Direzione dei Lavori. Nello scavo dei cunicoli, a meno che si tratti di roccia che non presenti pericolo di distacchi, devono predisporci idonee armature per evitare franamenti della volta e delle pareti. Dette armature devono essere applicate man mano che procede il lavoro di avanzamento; la loro rimozione può essere effettuata in relazione al progredire del rivestimento in muratura. Idonee armature e precauzioni devono essere adottate nelle sottomurazioni e quando in vicinanza dei relativi scavi vi siano fabbriche o manufatti, le cui fondazioni possano essere scoperte o indebolite degli scavi. Nella infissione di pali di fondazione devono essere adottate misure e precauzioni per evitare che gli scuotimenti del terreno producano lesioni o danni alle opere vicine. Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che si fosse dovuto fare in più attorno alla medesima, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Impresa, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo. Col procedere delle murature l'Impresa potrà recuperare i legami costituenti le armature, sempre che non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione; i legnami però, che a giudizio della Direzione dei Lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi. Gli scavi di fondazione saranno computati per un volume uguale a quello risultante dal prodotto della base di fondazione per la sua profondità sotto il piano degli scavi di sbancamento o del terreno naturale, quando detto scavo di sbancamento non viene effettuato.

Presenza di gas negli scavi

Quando si eseguono lavori entro pozzi, fogne, cunicoli, camini e fosse in genere, devono essere adottate idonee misure contro i pericoli derivanti dalla presenza di gas o vapori tossici, asfissianti, infiammabili o esplosivi, specie in rapporto alla natura geologica del terreno o alla vicinanza di fabbriche, depositi, raffinerie, stazioni di compressione e di decompressione, metanodotti e condutture di gas, che possono dar luogo ad infiltrazione di sostanze pericolose. Quando sia accertata o sia da temere la presenza di gas tossici, asfissianti o la irrespirabilità dell'aria ambiente e non sia possibile assicurare una efficiente aerazione ed una completa bonifica, i lavoratori devono essere provvisti di apparecchi respiratori, ed essere muniti di cintura di sicurezza con bretelle passanti sotto le ascelle collegate a funi di salvataggio, le quali devono essere tenute all'esterno dal personale addetto alla sorveglianza; questo deve mantenersi in continuo collegamento con gli operai all'interno ed essere in grado di sollevare prontamente all'esterno il lavoratore colpito dai gas.

Possono essere adoperate le maschere respiratorie, in luogo di autorespiratori, solo quando, accertate la natura e la concentrazione dei gas o vapori nocivi o asfissianti, esse offrano garanzia di sicurezza e sempre che sia assicurata una efficace e continua aerazione. Quando si sia accertata la presenza di gas infiammabili o esplosivi, deve provvedersi alla bonifica dell'ambiente mediante idonea ventilazione; deve inoltre vietarsi, anche dopo la bonifica, se siano da temere emanazioni di gas pericolosi, l'uso di apparecchi a fiamma, di corpi incandescenti e di apparecchi comunque suscettibili di provocare fiamme o surriscaldamenti atti ad incendiare il gas. Nei casi previsti dal secondo, terzo e quarto comma del presente articolo i lavoratori devono essere abbinati nell'esecuzione dei lavori.

Art. 79. Demolizioni e rimozioni

Prima dell'inizio di lavori di demolizione è fatto obbligo di procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e di stabilità delle varie strutture da demolire. In relazione al risultato di tale verifica devono essere eseguite le opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie ad evitare che, durante la demolizione, si verifichino crolli intempestivi. I lavori di demolizione devono procedere con cautela e con ordine dall'alto verso il basso e devono essere condotti in maniera da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento di quelle eventuali adiacenti, e in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali tutti devono ancora potersi impiegare utilmente, sotto pena di rivalsa di danni a favore dell'Amministrazione appaltante, ricorrendo,

ove occorra, al loro preventivo puntellamento.

La successione dei lavori deve risultare da apposito programma contenuto nel POS, tenendo conto di quanto indicato nel PSC, ove previsto, che deve essere tenuto a disposizione degli organi di vigilanza. È vietato gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso convogliandoli in appositi canali il cui estremo inferiore non deve risultare ad altezza maggiore di due metri dal livello del piano di raccolta. I canali suddetti devono essere costruiti in modo che ogni tronco imbocchi nel tronco successivo; gli eventuali raccordi devono essere adeguatamente rinforzati. L'imboccatura superiore del canale deve essere sistemata in modo che non possano cadervi accidentalmente persone. Ove sia costituito da elementi pesanti od ingombranti, il materiale di demolizione deve essere calato a terra con mezzi idonei. Durante i lavori di demolizione si deve provvedere a ridurre il sollevamento della polvere, irrorando con acqua le murature ed i materiali di risulta. La demolizione dei muri deve essere fatta servendosi di ponti di servizio indipendenti dall'opera in demolizione. E' vietato lavorare e fare lavorare gli operai sui muri in demolizione. Tali obblighi non sussistono quando si tratta di muri di altezza inferiore ai due metri. Inoltre, salvo l'osservanza delle leggi e dei regolamenti speciali e locali, la demolizione di parti di strutture aventi altezza sul terreno non superiore a 5 metri può essere effettuata mediante rovesciamento per trazione o per spinta. La trazione o la spinta deve essere esercitata in modo graduale e senza strappi e deve essere eseguita soltanto su elementi di struttura opportunamente isolati dal resto del fabbricato in demolizione in modo da non determinare crolli intempestivi o non previsti da altre parti. Devono inoltre essere adottate le precauzioni necessarie per la sicurezza del lavoro quali: trazione da distanza non minore di una volta e mezzo l'altezza del muro o della struttura da abbattere e allontanamento degli operai dalla zona interessata. Si può procedere allo scalzamento dell'opera da abbattere per facilitarne la caduta soltanto quando essa sia stata adeguatamente puntellata; la successiva rimozione dei puntelli deve essere eseguita a distanza a mezzo di funi. Il rovesciamento per spinta può essere effettuato con martinetti solo per opere di altezza non superiore a 3 metri, con l'ausilio di puntelli sussidiari contro il ritorno degli elementi smossi.

Deve essere evitato in ogni caso che per lo scuotimento del terreno in seguito alla caduta delle strutture o di grossi blocchi possano derivare danni o lesioni agli edifici vicini o ad opere adiacenti o pericoli ai lavoratori addetti. Nella zona sottostante la demolizione deve essere vietata la sosta ed il transito, delimitando la zona stessa con appositi sbarramenti. L'accesso allo sbocco dei canali di scarico per il caricamento ed il trasporto del materiale accumulato deve essere consentito soltanto dopo che sia stato sospeso lo scarico dall'alto. Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Impresa, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, devono essere opportunamente scalcinati, puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa usando cautele per non danneggiarli sia nello scalcinamento, sia nel trasporto, sia nel loro arresto e per evitare la dispersione. Detti materiali restano tutti di proprietà dell'Amministrazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Impresa di impiegarli in tutto o in parte nei lavori appaltati. I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre essere trasportati dall'Impresa fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche. Nel prevenire l'opera di demolizione e nel descrivere le disposizioni di smontaggio e demolizione delle parti d'opera, l'appaltatore dovrà sottoscrivere di aver preso visione dello stato di fatto delle opere da eseguire e della natura dei manufatti.

Serramenti

Per serramenti si intendono tutti i sistemi di protezione delle aperture disposte sull'involucro esterno dell'edificio e sui paramenti orizzontali e verticali interni sia intermedi che di copertura, a falde orizzontali o inclinate che siano. Tali serramenti potranno essere in legno, acciaio, PVC, alluminio, materiali polimerici non precisati, ecc., e sono solitamente costituiti da un sistema di telai falsi, fissi e mobili. Prima dell'avvio della rimozione dei serramenti l'Appaltatore procederà a rimuovere tutti i vetri e abbassarli alla quota di campagna per l'accatastamento temporaneo o per il carico su mezzo di trasporto alle pubbliche discariche. I serramenti, in caso di demolizione parziale, dovranno essere rimossi senza arrecare danno ai paramenti murari ovvero tagliando con mola abrasiva le zanche di ancoraggio del telaio o del falso telaio alla muratura medesima, senza lasciare elementi metallici o altre asperità in sporgenza dal filo di luce del vano. Qualora il Committente intenda riutilizzare tutti o parte dei serramenti rimossi dovrà segnalare per iscritto, prima dell'inizio lavori, all'Appaltatore il numero, il tipo e la posizione degli stessi che, previa maggiorazione dei costi da quantificarsi per iscritto in formula preventiva, saranno rimossi integralmente e stoccati in luogo protetto dalle intemperie e dall'umidità di risalita o dagli urti, separatamente dagli altri in attesa di definizione della destinazione.

Controsoffitti

Per controsoffitti si intendono i sistemi o componenti o prodotti di varia natura, forma e tipologia di

ancoraggio che possono essere applicati all'intradosso delle partizioni intermedie con scopo fonoassorbente, isolante, estetico di finitura, ecc. Tali apparati devono essere rimossi preventivamente alla rimozione dei serramenti applicati alle chiusure esterne verticali e orizzontali allo scopo di contenere la dispersione di polveri, fibre, ecc. Prima della rimozione degli apparati di controsoffittatura l'Appaltatore dovrà accertarsi che siano state prese alcune importanti precauzioni:

- disconnessione della rete impiantistica elettrica di alimentazione degli utilizzatori presenti nel controsoffitto;
- disconnessione di ogni rete passante tra intradosso del solaio e controsoffitto;
- accertamento per prelievo ed esame di laboratorio della presenza di amianto, fibre tossiche, o altro agente di rischio per gli operatori e per gli abitanti.

Qualora il controsoffitto contenga fibre tossiche per l'organismo umano se respirate, l'ambiente oggetto della demolizione dovrà essere restituito al Committente previa pulitura di ogni superficie per aspirazione e certificazione scritta di avvenuta bonifica dei locali e di restituzione in condizioni di inquinamento di fondo al di sotto delle soglie di rischio. I materiali componenti il controsoffitto, qualora sia ravvisata la presenza di fibre e sostanze tossiche per inalazione, saranno smaltite con le stesse precauzioni osservate per la sostanza tossica. I materiali metallici componenti l'apparato di controsoffittatura sono di proprietà dell'Appaltatore che potrà valutarne l'utilizzo o lo smaltimento nei limiti consentiti dalla legislazione vigente.

Tamponamenti e intercapedini

Per tamponamenti e intercapedini si intendono le partizioni interne opache e le chiusure verticali esterne prive di funzione strutturale atte a chiudere e garantire adeguato isolamento termoacustico e impermeabilizzazione con l'esterno. Prima della demolizione delle intercapedini e dei tamponamenti l'appaltatore valuterà se è il caso di lasciare i serramenti di chiusura verticale allo scopo di circoscrivere la rumorosità e la polverulenza dell'operazione, oppure di apporre apposite temporanee chiusure sulle aperture da cui i serramenti sono già stati rimossi. Ravvisata la presenza di materiali non omogenei l'Appaltatore provvederà a effettuare una demolizione parziale delle parti realizzate in materiale inerte o aggregato di inerti procedendo dall'interno verso l'esterno e dal basso verso l'alto, rimuovendo le macerie del piano prima di iniziare le operazioni del piano superiore. Prima della rimozione degli apparati di intercapedini e tamponamenti l'Appaltatore dovrà accertarsi che siano state prese alcune importanti precauzioni:

- disconnessione della rete impiantistica elettrica di alimentazione degli utilizzatori presenti nelle pareti;
- accertamento per prelievo ed esame di laboratorio della presenza di amianto, fibre tossiche, o altro agente di rischio per gli operatori e per gli abitanti.

Qualora le pareti contengano materiali a base di fibre tossiche per l'organismo umano, se respirate, l'ambiente oggetto della demolizione dovrà essere restituito al Committente previa pulitura di ogni superficie per aspirazione e certificazione scritta di avvenuta bonifica dei locali e di restituzione in condizioni di inquinamento di fondo al di sotto delle soglie di rischio. La presenza di eventuali membrane polimero-bituminose o strati in PVC destinati a barriera vapore dovranno essere rimossi a parte e non aggregati alle macerie inerti. La conservazione in cantiere di tali materiali dovrà tenere conto della loro facile infiammabilità. L'Appaltatore dovrà provvedere a puntellamenti, sbadacchiature ed altri accorgimenti come ponteggi, castelli, ecc. per la demolizione dei tamponamenti e delle strutture verticali. Durante le lavorazioni l'Appaltatore dovrà attenersi scrupolosamente alle disposizioni e istruzioni per la demolizione delle strutture verticali, le demolizioni per rovesciamento, per trazione o spinta saranno effettuate solo per strutture fino ad altezza pari a 5 m, l'utilizzo delle attrezzature per il rovesciamento dovranno essere conformi alle norme di sicurezza, dovrà essere garantito l'utilizzo di schermi e di quant'altro, per evitare la caduta di materiale durante l'operazione ed in ogni modo dovrà essere delimitata l'area soggetta a caduta di materiale durante l'operazione specifica.

Sottofondi

Per sottofondi si intendono gli strati di materiale che desolidarizzano le partizioni intermedie o di chiusura orizzontale dell'edificio dal rivestimento posto in atto. Tali sottofondi possono essere rimossi dopo che è stata verificata la disconnessione delle reti idrauliche di approvvigionamento, di riscaldamento e di fornitura della corrente elettrica che in essi possono essere state annegate. Qualora la polverosità dell'operazione risulti particolarmente evidente e le protezioni o il confinamento ambientale siano inefficaci l'appaltatore avrà cura di bagnare continuamente il materiale oggetto dell'operazione allo scopo di attenuarne la polverosità. Tale verifica sarà effettuata a cura dell'Appaltatore che procederà alla demolizione dei sottofondi secondo procedimento parziale o insieme alla demolizione della struttura portante. Prima della demolizione parziale del sottofondo di pavimentazione all'interno di un'unità

immobiliare parte di una comunione di unità l'Appaltatore dovrà accertarsi che all'interno di questo sottofondo non siano state poste reti di elettrificazione del vano sottostante, che nella fattispecie possono non essere state disconnesse. La demolizione parziale del sottofondo di aggregati inerti produce particolare polverulenza che dovrà essere controllata dall'Appaltatore allo scopo di limitarne e circoscriverne la dispersione. La scelta delle attrezzature destinate alla demolizione parziale del sottofondo dovrà tenere in considerazione la natura della struttura portante, la sua elasticità, l'innescò di vibrazioni e la presenza di apparecchiature di particolare carico concentrato gravanti sul solaio portante della partizione orizzontale.

Manti impermeabilizzanti e coperture discontinue

Per manti impermeabilizzanti si intendono le membrane di materiale prodotto per sintesi polimerica o polimero-bituminosa, che possono essere individuate nella rimozione della stratigrafia di chiusura orizzontale opaca allo scopo di garantirne l'impermeabilità. Tali componenti devono essere rimossi prima della demolizione del sottofondo e della demolizione dello stesso solaio e a cura dell'Appaltatore devono essere accatastati in separata parte del cantiere allo scopo di prevenire l'incendiabilità di tali materiali stoccati. La sfiammatura delle membrane allo scopo di desolidarizzarne l'unitarietà nei punti di sovrapposizione sarà effettuata da personale addestrato all'utilizzo della lancia termica e al camminamento delle coperture, dotato di idonei dispositivi individuali di protezione, previsti i necessari dispositivi collettivi di protezione dalle cadute dall'alto.

Sporti, aggetti, cornicioni e manufatti a sbalzo

Per sporti si intendono tutte le partizioni o chiusure orizzontali o inclinate che fuoriescono a sbalzo dalla sagoma dell'edificio. Tali manufatti possono essere generalmente costruiti in cemento armato, legno, acciaio; in talune occasioni hanno parti di riempimento in laterocemento, o laterizio. L'Appaltatore dovrà provvedere a puntellamenti, sbadacchiature ed altri accorgimenti come ponteggi, castelli, ecc. per la demolizione delle parti d'opera in aggetto.

L'operazione di demolizione di tali manufatti sarà eseguita dall'Appaltatore dopo aver curato la desolidarizzazione di ringhiere metalliche o lignee dalla muratura di chiusura verticale dell'edificio, con idonee cesoie idrauliche montate su macchina operatrice da cantiere o mediante martello demolitore con operatore posto su struttura provvisoria non ancorata alla chiusura portante solidale con il manufatto a sbalzo. L'operatore deve preferibilmente essere posto ad una quota superiore al piano di calpestio dell'aggetto e non deve in ogni modo farsi sostenere dalla struttura a sbalzo. La demolizione parziale o totale dello sporto avverrà solamente dopo che a cura dell'Appaltatore saranno state chiuse tutte le aperture sottostanti all'aggetto ed impedito il transito temporaneo di chiunque nella zona di possibile interferenza del crollo del manufatto.

Lattonerie

Per lattonerie si intendono i manufatti metallici o in materiali polimerici che perimetrano le coperture, gli aggetti e gli sporti. Tali manufatti saranno rimossi dall'Appaltatore prima di dar luogo alla demolizione strutturale del manufatto a cui sono aderenti. L'Appaltatore dovrà provvedere a puntellamenti, sbadacchiature ed altri accorgimenti come ponteggi, castelli, ecc. per la demolizione delle lattonerie. Il loro accatastamento in cantiere deve avvenire, a cura dell'Appaltatore, in zona distante dalle vie di transito. Se si prevede un lungo stoccaggio in cantiere di tali manufatti metallici rimossi si rende necessario che l'Appaltatore provveda ad un collegamento degli stessi con un sistema temporaneo di messa a terra a protezione delle scariche atmosferiche. Prima della loro rimozione l'Appaltatore verificherà che il manto di copertura a cui sono solidarizzati i canali di gronda non sia in amianto cemento. In tale situazione l'Appaltatore procederà a notifica all'organo di controllo procedendo in seguito a benessere dello stesso con procedura di sicurezza per gli operatori di cantiere.

Canne fumarie e fumaiole

I fumaiole sono la parte terminale delle canne di scarico delle esalazioni o dei fumi prodotti internamente all'edificio. Prima della demolizione di tali manufatti sarà cura dell'appaltatore verificare il cessato funzionamento dell'utilizzatore di cui sono scarico, ed alla chiusura della bocca interna di collegamento alla canna fumaria medesima. L'Appaltatore dovrà provvedere a puntellamenti, sbadacchiature ed altri accorgimenti come ponteggi, castelli, ecc. per la demolizione dei fumaiole e delle canne fumarie. La demolizione dei fumaiole sarà effettuata dall'Appaltatore, prima della demolizione delle falde di copertura, curando che lo scivolamento delle macerie sulla falda della copertura non sia ostacolato o trattenuto da compluvi di falde o da altri manufatti, e con preoccupazione di stabilire il raggio di azione della caduta delle macerie medesime a quota del piano di campagna o su aggetti e sporti sottostanti. Sono a carico dell'Appaltatore tutte le opere provvisorie che la stessa dovrà predisporre per fermare o deviare la caduta o lo scivolamento delle macerie. Per canne fumarie si intendono i canali verticali o inclinati interni o esterni allo spessore della muratura atti a convogliare fumi o esalazioni oltre la quota di copertura. L'Appaltatore prima di dare luogo alla demolizione di canne fumarie o di parti di muratura ove è probabile

o nota la presenza di canne fumarie deve accertarsi che tali manufatti non siano realizzati in amianto cemento. Qualora sussista tale probabilità in modo incerto saranno, a cura dell'Appaltatore, prelevati ed esaminati a spese dell'Appaltatore stesso, campioni del materiale costituente. L'evidenza di un materiale contenente amianto compatto o friabile nella realizzazione o nella fasciatura delle canne fumarie deve prevedere notifica all'ente di controllo e avvio della procedura di sicurezza per la protezione dei lavoratori coinvolti. La demolizione di murature contenenti canne fumarie può dare luogo allo scivolamento di macerie lungo il canale stesso oltre la quota più bassa di demolizione. Allo scopo di prevenire l'accadimento l'Appaltatore provvederà a chiudere le canne oggetto di demolizione alla quota più bassa prima dell'avvio della demolizione.

Parti strutturali in elevazione, orizzontali e verticali

Per parti strutturali in elevazione si intendono le strutture portanti fuori terra dell'edificio o del manufatto oggetto di demolizione, siano esse orizzontali o verticali. La demolizione di queste parti dovrà avvenire a cura dell'Appaltatore una volta verificata la massima demolizione effettuabile di parti interne o esterne prive di funzione strutturale. Tale operazione ha lo scopo di alleggerire quanto più possibile la parte strutturale del carico che su di essa grava. L'Appaltatore dovrà provvedere a puntellamenti, sbadacchiature ed altri accorgimenti come ponteggi, castelli, ecc. per la demolizione dei solai. È cura dell'Appaltatore valutare il più idoneo strumento di demolizione delle parti strutturali tenendo in considerazione la relazione con l'intorno e gli agenti di rischio da quest'azione conseguenti. In caso di contatto strutturale della parte portante orizzontale o verticale dell'edificio o del manufatto oggetto dell'intervento di demolizione con altri attigui che devono essere salvaguardati sarà cura dell'Appaltatore chiedere ed ottenere lo sgombero integrale degli occupanti tali edifici o manufatti limitrofi. L'Appaltatore curerà sotto la propria responsabilità ogni intervento utile a desolidarizzare le parti strutturali in aderenza con altri fabbricati intervenendo, qualora utile a suo giudizio, anche con il preventivo taglio dei punti di contatto. Prima della demolizione di parti strutturali in edifici che sono inseriti a contatto con altri sarà cura dell'Appaltatore testimoniare e accertarsi dello stato di integrità dei fabbricati aderenti, anche attraverso documentazione fotografica ed ogni altra attestazione che sia rivolta ad accertare lo stato degli stessi prima dell'intervento di demolizione.

CAPO IV - PRESCRIZIONI TECNICHE – OPERE PROVVISORIALI, NOLI E TRASPORTI

Art. 80. Opere Provvisoriali

Le opere provvisoriali, gli apprestamenti e le attrezzature atti a garantire, per tutta la durata dei lavori, la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori sono oggetto di specifico capitolato. Le principali norme riguardanti i ponteggi e le impalcature, i ponteggi metallici fissi, i ponteggi mobili, ecc., sono contenute nel d.lgs. 81/08 e successivo d.lg n.106 del 03/08/2009.

Art. 81. Noleggi

I noli devono essere espressamente richiesti, con ordine di servizio, dalla Direzione dei Lavori e sono retribuibili solo se non sono compresi nei prezzi delle opere e/o delle prestazioni. Le macchine ed attrezzi dati a noleggio devono essere in perfetto stato di esercizio ed essere provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro funzionamento. Sono a carico esclusivo dell'Impresa la manutenzione degli attrezzi e delle macchine affinché siano in costante efficienza.

Il nolo si considera per il solo tempo effettivo, ad ora o a giornata di otto ore, dal momento in cui l'oggetto noleggiato viene messo a disposizione del committente, fino al momento in cui il nolo giunge al termine del periodo per cui è stato richiesto.

Nel prezzo sono compresi: i trasporti dal luogo di provenienza al cantiere e viceversa, il montaggio e lo smontaggio, la manodopera, i combustibili, i lubrificanti, i materiali di consumo, l'energia elettrica, lo sfrido e tutto quanto occorre per il funzionamento dei mezzi. I prezzi dei noli comprendono le spese generali e l'utile dell'imprenditore. Per il noleggio dei carri e degli autocarri verrà corrisposto soltanto il prezzo per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

Art. 82. Trasporti

Il trasporto è compensato a metro cubo di materiale trasportato, oppure come nolo orario di automezzo funzionante. Se la dimensione del materiale da trasportare è inferiore alla portata utile dell'automezzo richiesto a nolo, non si prevedono riduzioni di prezzo.

Nei prezzi di trasporto è compresa la fornitura dei materiali di consumo e la manodopera del conducente.

CAPO V - PRESCRIZIONI TECNICHE - QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da quelle località che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, siano riconosciuti della migliore qualità e rispondano ai requisiti appresso indicati.

Art. 83. Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso

L'acqua dovrà essere dolce, limpida, priva di materie terrose, priva di sali in percentuali dannose e non essere aggressiva. Per la definizione dei requisiti cui l'acqua deve conformarsi può essere fatto utile riferimento a quanto contenuto nella norma UNI EN 1008:2003, come prescritto nelle NTC 2018. Riferirsi anche alle UNI EN 459-1/2/3:2002 per le specifiche delle calci per costruzioni. Le calci aeree dovranno rispondere ai requisiti di accettazione vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori. Le calci aeree si dividono in:

- calce grassa in zolle, di colore pressoché bianco, è il prodotto della cottura di calcari di adatta composizione morfologica e chimica;
- calce magra in zolle è il prodotto della cottura di calcari a morfologia;
- calce idrata in polvere è il prodotto dello spegnimento completo delle calci predette, fatto dallo stabilimento produttore in modo da ottenerla in polvere fina e secca.

Si dicono calci aeree magnesiache quelle contenenti più del 20% di MgO. Per le calci aeree devono essere soddisfatte le seguenti limitazioni, nelle quali le quantità sono espresse percentualmente in peso:

CALCI AEREE		Contenuto in CaO + MgO	Contenuto in umidità	Contenuto in carboni e impurità
Calce grassa in zolle		94%		
Calce magra in zolle		94%		
Calce idrata in polvere	Fiore di calce	91%	3%	6%
	C. idrata da costruzione	82%	3%	6%

e devono rispondere ai seguenti requisiti fisico-meccanici:

CALCI AEREE	Rendimento in grassello	Residuo al vaglio da 900 maglie /cmq	Residuo al vaglio da 4900 maglie/cm ²	Prova di stabilità di volume
Calce grassa in zolle	2,5 mc./tonn.			
Calce magra in zolle	1,5 mc./tonn.			
Calce idrata in polvere	fiore di calce	1%	5%	sì
	calce da costruzione	2%	15%	sì

La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere recente, perfetta e di cottura uniforme, non bruciata né vitrea né lenta ad idratarsi. Infine sarà di qualità tale che, mescolata con la sola quantità di acqua dolce necessaria alla estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassello tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non bene decarburate, silicose od altrimenti inerti. La calce viva in zolle al momento dell'estinzione dovrà essere perfettamente anidra; non sarà usata quella ridotta in polvere o sfiorita: si dovrà quindi preparare la calce viva nella quantità necessaria e conservarla in luoghi asciutti ed al riparo dall'umidità. Dopo l'estinzione la calce dovrà conservarsi in apposite vasche impermeabili rivestite di tavole o di muratura, mantenendola coperta con uno strato di sabbia. La calce grassa destinata agli intonaci dovrà essere spenta almeno sei mesi prima dell'impiego; quella destinata alle murature da almeno 15 giorni. L'estinzione delle calce aeree in zolle sarà eseguita a bagnolo o con altro sistema idoneo, ma mai a getto. Le calce idrauliche si dividono in:

- calce idraulica in zolle: prodotto della cottura di calcari argillosi di natura tale che il prodotto cotto risulti di facile spegnimento;
- calce idraulica e calce eminentemente idraulica naturale o artificiale in polvere: prodotti ottenuti con la cottura di marne naturali oppure di mescolanze intime ed omogenee di calcare e di materie argillose, e successivi spegnimento, macinazione e stagionatura;
- calce idraulica artificiale pozzolanica: miscela omogenea ottenuta dalla macinazione di pozzolana e calce aerea idratata;
- calce idraulica siderurgica: miscela omogenea ottenuta dalla macinazione di loppa basica di alto forno granulata e di calce aerea idratata.

L'uso della calce idrata dovrà essere preventivamente autorizzato dalla Direzione dei Lavori. Per le calce idrauliche devono essere soddisfatte le seguenti limitazioni:

Calci idrauliche	Perdita al fuoco	Contenuto in MgO	Contenuto in carbonati	Rapporto di costituzione	Contenuto in MnO	Residuo insolubile
Calce idraulica naturale in zolle	10%	5%	10%			
Calce idraulica naturale o artificiale in polvere		5%	10%			
Calce eminentemente idraulica naturale o artificiale in polvere		5%	10%			
Calce idraulica artificiale pozzolanica in polvere		5%	10%	1,5%		
Calce idraulica artificiale siderurgica in polvere	5%	5%			5%	2,5%

Devono inoltre essere soddisfatti i seguenti requisiti fisico-meccanici:

Calci idrauliche in polvere	Resistenze meccaniche su malta normale battuta 1:3 tolleranza del 10%		Prova di stabilità volume
	Resistenza a trazione dopo 28 giorni di stagionatura	Resistenza a compressione dopo 28 giorni di stagionatura	
Calce idraulica naturale o artificiale in polvere	5 Kg/cm ²	10 Kg/cm ²	sì
Calce eminentemente idraulica naturale o artificiale	10 Kg/cm ²	100 Kg/cm ²	sì

Calce idraulica artificiale pozzolanica	10 Kg/cm ²	100 Kg/cm ²	sì
Calce idraulica artificiale siderurgica	10 Kg/cm ²	100 Kg/cm ²	sì

È ammesso un contenuto di MgO superiore ai limiti purché rispondano alla prova di espansione in autoclave. Tutte le calce idrauliche in polvere devono:

- lasciare sul setaccio da 900 maglie/cm² un residuo percentuale in peso inferiore al 2% e sul setaccio da 4900 maglie/cm² un residuo inferiore al 20%;
- iniziare la presa fra le 2 e le 6 ore dal principio dell'impasto e averla già compiuta dalle 8 alle 48 ore del medesimo;
- essere di composizione omogenea, costante, e di buona stagionatura.

Dall'inizio dell'impasto i tempi di presa devono essere i seguenti:

- inizio presa: non prima di un'ora
- termine presa: non dopo 48 ore

I cementi, da impiegare in qualsiasi lavoro dovranno rispondere, per composizione, finezza di macinazione, qualità, presa, resistenza ed altro, alle norme di accettazione di cui alla normativa vigente. Come prescritto nelle norme tecniche 2018, per le opere strutturali devono impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici dotati di certificato di conformità - rilasciato da un organismo europeo notificato - ad una norma armonizzata della serie UNI EN 197 ovvero ad uno specifico Benestare Tecnico Europeo, purché idonei all'impiego previsto nonché, per quanto non in contrasto, conformi alle prescrizioni di cui alla Legge 26/05/1965 n.595. L'impiego dei cementi richiamati all'art.1, lettera C della legge 26/5/1965 n. 595, è limitato ai calcestruzzi per sbarramenti di ritenuta. Per la realizzazione di dighe ed altre simili opere massive dove è richiesto un basso calore di idratazione devono essere utilizzati i cementi speciali con calore di idratazione molto basso conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 14216, in possesso di un certificato di conformità rilasciato da un Organismo di Certificazione europeo Notificato. Qualora il calcestruzzo risulti esposto a condizioni ambientali chimicamente aggressive si devono utilizzare cementi per i quali siano prescritte, da norme armonizzate europee e fino alla disponibilità di esse, da norme nazionali, adeguate proprietà di resistenza ai solfati e/o al dilavamento o ad eventuali altre specifiche azioni aggressive. La norma UNI EN 197-1 definisce e specifica 27 distinti prodotti di cemento comune e i loro costituenti. La definizione di ogni cemento comprende le proporzioni di combinazione dei costituenti per ottenere questi distinti prodotti, in una gamma di sei classi di resistenza. La definizione comprende anche i requisiti che i costituenti devono rispettare e i requisiti meccanici, fisici e chimici, inclusi, quando necessario, i requisiti relativi al calore d'idratazione dei 27 prodotti, e le classi di resistenza. La EN 197-1 definisce, inoltre, i criteri di conformità e le rispettive regole. Sono indicati, infine, i requisiti di durabilità necessari. Il cemento conforme alla EN 197-1, definito cemento CEM, opportunamente dosato e miscelato con aggregato e acqua, deve essere in grado di produrre una malta o un calcestruzzo capace di conservare la lavorabilità per un periodo di tempo sufficiente e di raggiungere, dopo determinati periodi, livelli di resistenza meccanica prestabiliti nonché di possedere una stabilità di volume a lungo termine. L'indurimento idraulico del cemento CEM è dovuto principalmente all'idratazione dei silicati di calcio, ma anche di altri composti chimici, per esempio gli alluminati, possono partecipare al processo di indurimento. La somma dei contenuti di ossido di calcio (CaO) reattivo e ossido di silicio (SiO₂) reattivo nel cemento CEM deve essere almeno il 50% in massa quando i contenuti percentuali sono determinati in accordo alla EN 196-2. I cementi CEM sono costituiti da materiali differenti e di composizione statisticamente omogenea derivanti dalla qualità assicurata durante processi di produzione e manipolazione dei materiali. I requisiti per i costituenti sono riportati nella norma UNI EN 197-1. I 27 prodotti della famiglia dei cementi comuni conformi alla EN 197-1, e la loro denominazione, sono indicati nel prospetto 1 della norma. Essi sono raggruppati in cinque tipi principali di cemento come segue:

- CEM I cemento Portland
- CEM II cemento Portland composito

- CEM III cemento d'altoforno
- CEM IV cemento pozzolanico
- CEM V cemento composito

La composizione di ciascuno dei 27 prodotti della famiglia dei cementi comuni deve essere conforme a quanto riportato nel prospetto. La resistenza normalizzata di un cemento è la resistenza a compressione a 28 giorni, determinata in accordo alla EN 196-1, che deve essere conforme ai requisiti riportati nella tabella seguente. Sono contemplate tre classi di resistenza normalizzata: classe 32,5, classe 42,5 e classe 52,5. La resistenza iniziale di un cemento è la resistenza meccanica a compressione determinata a 2 o a 7 giorni in accordo alla EN 196-1; tale resistenza deve essere conforme ai requisiti riportati in tabella. Per ogni classe di resistenza normalizzata si definiscono due classi di resistenza iniziale, una con resistenza iniziale ordinaria, contrassegnata dalla lettera N, e l'altra con resistenza iniziale elevata, contrassegnata dalla lettera R. Il tempo di inizio presa e l'espansione, determinati in accordo alla EN 196-3, devono soddisfare i requisiti riportati in tabella. Il calore d'idratazione dei cementi comuni a basso calore non deve superare il valore caratteristico di 270 J/g, determinato in accordo alla EN 196-8 a 7 giorni oppure in accordo alla EN 196-9 a 41 h.

I cementi comuni a basso calore sono indicati con LH.

Classe di resistenza	Resistenza alla compressione [MPa]			Tempo di inizio presa [min]	Stabilità (espansione) [mm]
	Resistenza iniziale		Resistenza normalizzata		
	2 giorni	7 giorni	28 giorni		
32,5 N	-	≥ 16,0	≥ 32,5	≤ 52,5	≥ 75
32,5 R	≥ 10,0	-			
42,5 N	≥ 10,0	-	≥ 42,5	≤ 62,5	≥ 60
42,5 R	≥ 20,0	-			
52,5 N	≥ 20,0	-	≥ 52,5	-	≥ 45
52,5 R	≥ 30,0	-			

Le proprietà dei cementi del tipo e della classe di resistenza riportati rispettivamente nelle colonne 3 e 4 della tabella seguente devono essere conformi ai requisiti riportati nella colonna 5 di detta tabella quando sottoposti a prova secondo le norme cui si fa riferimento nella colonna 2.

1	2	3	4	5
Proprietà	Metodo di riferimento	Tipo di cemento	Classe di resistenza	Requisiti
Perdita al fuoco	EN 196-2	CEM I CEM III	Tutte le classi	≤ 5,0 %
Residuo insolubile	EN 196-2	CEM I CEM III	Tutte le classi	≤ 5,0 %
Tenore in solfato (come SO ₃)	EN 196-2	CEM I CEM II CEM IV CEM V	32,5 N	≤ 3,5 %
			32,5 R	≤ 4,0 %
			42,5 N	
			42,5 R	
			52,5 N	
			52,5 R	
		CEM III	Tutte le classi	
Tenore in cloruro	EN 196-21	Tutti i tipi	Tutte le classi	≤ 0,10 %
Pozzolanicità	EN 196-5	CEM IV	Tutte le classi	Esito positivo della prova

In molte applicazioni, in particolare in condizioni ambientali severe, la scelta del cemento ha una influenza sulla durabilità del calcestruzzo, della malta, e della malta per iniezione per esempio in termini di resistenza al gelo, resistenza chimica e protezione dell'armatura. La scelta del cemento, nell'ambito della EN 197-1, con particolare riguardo al tipo e alla classe di resistenza per diverse applicazioni e classi

di esposizione, deve rispettare le norme e/o i regolamenti adeguati relativi al calcestruzzo e alla malta, validi nel luogo di utilizzo. La conformità dei 27 prodotti alla EN 197-1 deve essere verificata in maniera continua in base al controllo di campioni puntuali. Il costruttore ha l'obbligo della buona conservazione del cemento che non debba impiegarsi immediatamente nei lavori, curando tra l'altro che i locali, nei quali esso viene depositato, siano asciutti e ben ventilati. L'impiego di cemento giacente da lungo tempo in cantiere deve essere autorizzato dal Direttore dei Lavori sotto la sua responsabilità. I cementi, gli agglomeranti cementizi e le calce idrauliche in polvere debbono essere forniti o:

- in sacchi sigillati;
- in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola che non possono essere aperti senza lacerazione;
- alla rinfusa.

Se i leganti idraulici sono forniti in sacchi sigillati essi dovranno essere del peso di 50 chilogrammi chiusi con legame munito di sigillo. Il sigillo deve portare impresso in modo indelebile il nome della ditta fabbricante e del relativo stabilimento nonché la specie del legante. Deve essere inoltre fissato al sacco, a mezzo del sigillo, un cartellino resistente sul quale saranno indicati con caratteri a stampa chiari e indelebili:

- la qualità del legante;
- lo stabilimento produttore;
- la quantità d'acqua per la malta normale;
- le resistenze minime a trazione e a compressione dopo 28 giorni di stagionatura dei provini.

Se i leganti sono forniti in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola che non possono essere aperti senza lacerazione, le indicazioni di cui sopra debbono essere stampate a grandi caratteri sugli imballaggi stessi. I sacchi debbono essere in perfetto stato di conservazione; se l'imballaggio fosse comunque manomesso o il prodotto avariato, la merce può essere rifiutata. Se i leganti sono forniti alla rinfusa, la provenienza e la qualità degli stessi dovranno essere dichiarate con documenti di accompagnamento della merce. Le calce idrauliche naturali, in zolle, quando non possono essere caricate per la spedizione subito dopo l'estrazione dai forni, debbono essere conservate in locali chiusi o in sili al riparo degli agenti atmosferici. Il trasporto in cantiere deve eseguirsi al riparo dalla pioggia o dall'umidità. Le pozzolane saranno ricavate da strati depurati da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti: qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dalla normativa vigente. Agli effetti delle suddette prescrizioni si intendono per pozzolane tutti quei materiali di origine vulcanica che impastati intimamente con calce danno malte capaci di far presa e di indurire anche sott'acqua e che presentano un residuo non superiore al 40% ad un attacco acido basico. Si considerano materiali a comportamento pozzolanico tutti quelli che, pur non essendo di origine vulcanica, rispondono alle condizioni della precedente definizione. Agli effetti delle presenti norme si dividono in pozzolane energiche e pozzolane di debole energia. Le pozzolane ed i materiali a comportamento pozzolanico devono dar luogo alle seguenti resistenze con la tolleranza del 10%.

	Resistenza a trazione (su malta normale) dopo 28 gg.:	Resistenza a pressione (su malta normale) dopo 28 gg.:	Composizione della malta normale
POZZOLAN E ENERGICH E	5 Kg/cm ²	25 Kg/cm ²	- tre parti in peso del materiale da provare - una parte in peso di calce normale Dopo 7 giorni di stagionatura in ambiente umido non deve lasciare penetrare più di mm 7 l'ago di Vicat del peso di kg 1 lasciato cadere una sola volta dall'altezza di mm 30.
POZZOLAN	3 Kg/cm ²	12 Kg/cm ²	- tre parti in peso di pozzolana

E DI DEBOLE ENERGIA			- una parte in peso di calce normale Dopo 7 giorni di stagionatura in ambiente umido non deve lasciare penetrare più di mm 10 l'ago di Vicat del peso di kg 1 lasciato cadere una sola volta dall'altezza di mm 30.
---------------------------	--	--	--

La pozzolana ed i materiali a comportamento pozzolanico devono essere scevri da sostanze eterogenee. La dimensione dei grani della pozzolana e dei materiali a comportamento pozzolanico non deve superare 5 mm. Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti e ben riparati dall'umidità. L'uso di esso dovrà essere preventivamente autorizzato dalla Direzione dei Lavori.

I gessi si dividono in:

Tipo	Durezza massima	Resistenza alla trazione (dopo tre giorni)	Resistenza alla compressione (dopo tre giorni)
Gesso comune	60% di acqua in volume	15 kg/cm ²	-
Gesso da stucco	60% di acqua in volume	20 kg/ cm ²	40 kg/ cm ²
Gesso da forma (scagliola)	70% di acqua in volume	20 kg/ cm ²	40 kg/ cm ²

Gli inerti, naturali o di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di gesso, in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato od alla conservazione delle armature. Gli inerti, quando non espressamente stabilito, possono provenire da cava in acqua o da fiume, a seconda della località dove si eseguono i lavori ed in rapporto alle preferenze di approvvigionamento: in ogni caso dovranno essere privi di sostanze organiche, impurità ed elementi eterogenei. Gli aggregati devono essere disposti lungo una corretta curva granulometrica, per assicurare il massimo riempimento dei vuoti interstiziali. Tra le caratteristiche chimico-fisiche degli aggregati occorre considerare anche il contenuto percentuale di acqua, per una corretta definizione del rapporto a/c, ed i valori di peso specifico assoluto per il calcolo della miscela d'impasto. La granulometria inoltre dovrà essere studiata scegliendo il diametro massimo in funzione della sezione minima del getto, della distanza minima tra i ferri d'armatura e dello spessore del copriferro. La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature. Gli inerti normali sono, solitamente, forniti sciolti; quelli speciali possono essere forniti sciolti, in sacchi o in autocisterne. Entrambi vengono misurati a metro cubo di materiale assestato su automezzi per forniture di un certo rilievo, oppure a secchie, di capacità convenzionale pari ad 1/100 di metro cubo nel caso di minimi quantitativi. La sabbia naturale o artificiale dovrà risultare bene assortita in grossezza, sarà pulitissima, non avrà tracce di sali, di sostanze terrose, limacciose, fibre organiche, sostanze friabili in genere e sarà costituita di grani resistenti, non provenienti da roccia decomposta o gessosa. Essa deve essere scricchiolante alla mano, non lasciare traccia di sporco, non contenere materie organiche, melmose o comunque dannose; deve essere lavata ad una o più riprese con acqua dolce, qualora ciò sia necessario, per eliminare materie nocive e sostanze eterogenee. La ghiaia deve essere ad elementi puliti di materiale calcareo o siliceo, bene assortita, formata da elementi resistenti e non gelivi, scevra da sostanze estranee, da parti friabili, terrose, organiche o comunque dannose. La ghiaia deve essere lavata con acqua dolce, qualora ciò sia necessario per eliminare le materie nocive. Qualora invece della ghiaia si adoperi pietrisco questo deve provenire dalla frantumazione di roccia compatta, durissima, silicea o calcarea pura e di alta resistenza alle sollecitazioni meccaniche, esente da materie terrose, sabbiose e, comunque, eterogenee, non gessosa né geliva, non deve contenere impurità né materie pulverulenti, deve essere costituito da elementi, le cui dimensioni soddisfino alle condizioni indicate per la ghiaia. Il pietrisco dev'essere lavato con acqua dolce qualora ciò

sia necessario per eliminare materie nocive. Sono idonei alla produzione di calcestruzzo per uso strutturale gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, ovvero provenienti da processi di riciclo conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 12620 e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata UNI EN 13055-1. Il sistema di attestazione della conformità di tali aggregati, ai sensi del DPR n.246/93 è indicato nella seguente tabella.

Specifica Tecnica Europea armonizzata di riferimento	Uso Previsto	Sistema di Attestazione della Conformità
Aggregati per calcestruzzo UNI EN 12620 e UNI EN 13055-1	Calcestruzzo strutturale	2+

È consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui alla tabella seguente, a condizione che la miscela di calcestruzzo confezionata con aggregati riciclati, venga preliminarmente qualificata e documentata attraverso idonee prove di laboratorio. Per tali aggregati, le prove di controllo di produzione in fabbrica di cui ai prospetti H1, H2 ed H3 dell'annesso ZA della norma europea armonizzata UNI EN 12620, per le parti rilevanti, devono essere effettuate ogni 100 tonnellate di aggregato prodotto e, comunque, negli impianti di riciclo, per ogni giorno di produzione.

Origine del materiale da riciclo	Classe del calcestruzzo	percentuale di impiego
demolizioni di edifici (macerie)	=C 8/10	fino al 100 %
demolizioni di solo calcestruzzo e c.a.	≤C30/37	≤ 30 %
	≤C20/25	Fino al 60 %
Riutilizzo di calcestruzzo interno negli stabilimenti di prefabbricazione qualificati - da qualsiasi classe		
da calcestruzzi >C45/55	≤C45/55	fino al 15%
	Stessa classe del calcestruzzo di origine	fino al 5%

Per quanto concerne i requisiti chimico-fisici, aggiuntivi rispetto a quelli fissati per gli aggregati naturali, che gli aggregati riciclati devono rispettare, in funzione della destinazione finale del calcestruzzo e delle sue proprietà prestazionali, nonché quantità percentuali massime di impiego per gli aggregati di riciclo, o classi di resistenza del calcestruzzo, ridotte rispetto a quanto previsto nella tabella sopra esposta si faccia riferimento a quanto prescritto nelle norme UNI 8520-1:2005 e UNI 8520-2:2005. Per quanto riguarda gli eventuali controlli di accettazione da effettuarsi a cura del Direttore dei Lavori, questi sono finalizzati almeno alla determinazione delle caratteristiche tecniche riportate nella tabella seguente. I metodi di prova da utilizzarsi sono quelli indicati nelle Norme Europee Armonizzate citate, in relazione a ciascuna caratteristica.

Caratteristiche tecniche
Descrizione petrografica semplificata
Dimensione dell'aggregato (analisi granulometrica e contenuto dei fini)
Indice di appiattimento
Dimensione per il filler
Forma dell'aggregato grosso (per aggregato proveniente da riciclo)
Resistenza alla frammentazione/frantumazione (per calcestruzzo Rck ≥ C50/60)

Art.32.4.3

Art. 84. Pietre naturali, artificiali e marmi

Secondo quanto prescritto nelle norme tecniche 2018, gli elementi da impiegarsi nelle murature devono essere conformi alle norme europee armonizzate della serie UNI EN 771 e recare la Marcatura CE. Tutti i materiali, indipendentemente dalla Marcatura CE ovvero da altre qualificazioni nazionali, devono essere accettati dal Direttore dei lavori, anche mediante le prove sperimentali di accettazione; in ogni caso il Direttore dei lavori potrà far eseguire tutte le ulteriori prove che ritenga necessarie ai fini dell'impiego specifico, facendo riferimento alle metodologie indicate nelle norme armonizzate applicabili.

Pietre naturali. – Le pietre naturali da impiegarsi nelle murature e in qualsiasi altro lavoro, dovranno essere a grana compatta e ripulite da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, da screpolature, peli, venature e scevre di sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego, offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui saranno soggette, e devono essere efficacemente aderenti alle malte. Saranno, pertanto, assolutamente escluse le pietre marnose e quelle alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente. Le pietre da taglio oltre a possedere i requisiti ed i caratteri generali sopra indicati, dovranno avere struttura uniforme, essere prive di fenditure, cavità e litoclasti, essere sonore alla percussione e di perfetta lavorabilità. Il tufo dovrà essere di struttura litoide, compatto ed uniforme, escludendo quello pomicioso e facilmente friabile. L'ardesia in lastre per la copertura dovrà essere di prima scelta e di spessore uniforme; le lastre dovranno essere sonore, di superficie piuttosto rugosa, ed esenti da inclusioni e venature.

Pietra da taglio - La pietra da taglio da impiegare nelle costruzioni dovrà presentare la forma e le dimensioni di progetto, ed essere lavorata, secondo le prescrizioni che verranno impartite dalla Direzione dei Lavori all'atto dell'esecuzione, nei seguenti modi:

- a grana grossa, se lavorata semplicemente con la punta grossa senza fare uso della martellina per lavorare le facce viste, né dello scalpello per ricavarne spigoli netti;
- a grana ordinaria, se le facce viste saranno lavorate con la martellina a denti larghi;
- a grana mezza fina, se le facce predette saranno lavorate con la martellina a denti mezzani;
- a grana fina, se le facce predette saranno lavorate con la martellina a denti finissimi.

In tutte le lavorazioni, esclusa quella a grana grossa, le facce esterne di ciascun concio della pietra da taglio dovranno avere gli spigoli vivi e ben cesellati per modo che il giunto fra concio e concio non superi la larghezza di 5 mm per la pietra a grana ordinaria e di 3 mm per le altre. Qualunque sia il genere di lavorazione delle facce viste, i letti di posa e le facce di congiunzione dovranno essere ridotti a perfetto piano e lavorati a grana fina. Non saranno tollerate né smussature agli spigoli, né cavità nelle facce, né stuccature in mastice o rattoppi. La pietra da taglio che presentasse tali difetti verrà rifiutata e l'Impresa dovrà sostituirla immediatamente, anche se le scheggiature o gli ammacchi si verificassero dopo il momento della posa in opera fino al momento del collaudo.

Marmi - I marmi dovranno essere della migliore qualità, perfettamente sani, senza scaglie, brecce, vene, spaccature, nodi, peli o altri difetti che ne infirmino l'omogeneità e la solidità. Non saranno tollerate stuccature, tasselli, rotture, scheggiature. I marmi colorati devono presentare in tutti i pezzi le precise tinte e venature caratteristiche della specie prescelta. Le opere in marmo dovranno avere quella perfetta lavorazione che è richiesta dall'opera stessa, con congiunzioni senza risalti e piani perfetti. Salvo contraria disposizione, i marmi dovranno essere, di norma, lavorati in tutte le facce viste a pelle liscia, arrotate e pomiciate. Potranno essere richiesti, quando la loro venatura si presti, con la superficie vista a spartito geometrico, a macchina aperta, a libro o comunque ciocata.

Pietre artificiali. - La pietra artificiale, ad imitazione della pietra naturale, sarà costituita da conglomerato cementizio, formato con cementi adatti, sabbia silicea, ghiaio scelto sottile lavato, e graniglia della stessa pietra naturale che s'intende imitare. Il conglomerato così formato sarà gettato entro apposite casseforme, costipandolo poi mediante battitura a mano o pressione meccanica. Le superfici in vista, che dovranno essere gettate contemporaneamente al nucleo interno, saranno costituite, per uno spessore di almeno 2 cm, da impasto più ricco formato da cemento bianco, graniglia di marmo, terre colorate e polvere della pietra naturale che si deve imitare. Le stesse superfici saranno lavorate, dopo completo indurimento, in modo da presentare struttura identica per apparenza della grana, tinta e lavorazione, alla pietra naturale imitata. Inoltre la parte superficiale sarà gettata con dimensioni sovrabbondanti rispetto a

quelle definitive; queste ultime saranno poi ricavate asportando materia per mezzo di utensili da scalpello, essendo vietate in modo assoluto le stuccature, le tassellature ed in generale le aggiunte di materiale. I getti saranno opportunamente armati con tondini di ferro e lo schema dell'armatura dovrà essere preventivamente approvato dalla Direzione dei Lavori. Per la posa in opera dei getti sopra descritti valgono le stesse prescrizioni indicate per i marmi. La dosatura e la stagionatura degli elementi di pietra artificiale devono essere tali che il conglomerato soddisfi le seguenti condizioni:

- inalterabilità agli agenti atmosferici;
- rispetto delle caratteristiche di resistenza assunte a progetto;
- le sostanze coloranti adoperate nella miscela non dovranno agire chimicamente sui cementi sia con azione immediata, sia con azione lenta e differita; non conterranno quindi né acidi, né anilina, né gesso; non daranno aumento di volume durante la presa né successiva sfioritura e saranno resistenti alla luce.

La pietra artificiale, da gettare sul posto come paramento di ossature grezze, sarà formata da rinzafo ed arricchiture in malta cementizia, e successivo strato di malta di cemento, con colori e graniglia della stessa pietra naturale da imitare. Quando tale strato deve essere sagomato per formare cornici, oltre che a soddisfare tutti i requisiti sopra indicati, dovrà essere confezionato ed armato nel modo più idoneo per raggiungere la perfetta adesione alle murature sottostanti, che saranno state in precedenza debitamente preparate, terse e lavate abbondantemente dopo profonde incisioni dei giunti con apposito ferro. Le facce viste saranno ricavate dallo strato esterno a graniglia, mediante i soli utensili di scalpello o marmista, vietandosi in modo assoluto ogni opera di stuccatura, riportati, ecc.

Art. 85. Materiali ferrosi e metalli vari

I materiali ferrosi dovranno presentare caratteristiche di ottima qualità essere privi di difetti, scorie, slabbrature, soffiature, ammaccature, soffiature, bruciature, paglie e da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili; devono inoltre essere in stato di ottima conservazione e privi di ruggine. Sottoposti ad analisi chimica devono risultare esenti da impurità e da sostanze anormali. La loro struttura micrografica deve essere tale da dimostrare l'ottima riuscita del processo metallurgico di fabbricazione e da escludere qualsiasi alterazione derivante dalla successiva lavorazione a macchina od a mano che possa menomare la sicurezza d'impiego. I materiali destinati ad essere inseriti in altre strutture o che dovranno poi essere verniciati, devono pervenire in cantiere protetti da una mano di antiruggine. Si dovrà tener conto delle prescrizioni contenute nelle norme tecniche 2018.

Acciaio per cemento armato - È ammesso esclusivamente l'impiego di acciai saldabili qualificati e controllati secondo le procedure di cui alle NTC 2018. L'acciaio per cemento armato è generalmente prodotto in stabilimento sotto forma di barre o rotoli, reti o tralicci, per utilizzo diretto o come elementi di base per successive trasformazioni. Prima della fornitura in cantiere gli elementi di cui sopra possono essere saldati, presagomati o preassemblati a formare elementi composti direttamente utilizzabili in opera. La sagomatura e/o l'assemblaggio possono avvenire in cantiere, sotto la vigilanza della Direzione Lavori, oppure in centri di trasformazione. Tutti gli acciai per cemento armato devono essere ad aderenza migliorata, aventi cioè una superficie dotata di nervature o indentature trasversali, uniformemente distribuite sull'intera lunghezza, atte ad aumentarne l'aderenza al conglomerato cementizio. Per quanto riguarda la marchiatura dei prodotti vale quanto indicato nelle norme tecniche. Per la documentazione di accompagnamento delle forniture vale quanto indicato nelle norme tecniche. Le barre sono caratterizzate dal diametro \bar{A}_E della barra tonda liscia equipesante, calcolato nell'ipotesi che la densità dell'acciaio sia pari a 7,85 kg/dm³. Gli acciai B450C possono essere impiegati in barre di diametro compreso tra 6 e 40 mm. Per gli acciai B450A, il diametro delle barre deve essere compreso tra 5 e 10 mm. L'uso di acciai forniti in rotoli è ammesso, senza limitazioni, per diametri fino a Ø16 mm per B450C e fino a Ø 10 mm per B450A.

Ferro - Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, saldature e di altre soluzioni di continuità. L'uso del ferro tondo per cemento armato, sul quale prima dell'impiego si fosse formato uno strato di ruggine, deve essere autorizzato dalla Direzione dei Lavori.

Acciaio trafilato o dolce laminato - Per la prima varietà è richiesta perfetta malleabilità e lavorabilità a freddo e a caldo, tali da non generare screpolature o alterazioni; esso dovrà essere inoltre saldabile e non suscettibile di prendere la tempera; alla rottura dovrà presentare struttura lucente e finemente

granulare. L'acciaio extra dolce laminato dovrà essere eminentemente dolce e malleabile, perfettamente lavorabile a freddo ed a caldo, senza presentare screpolature od alterazioni; dovrà essere saldabile e non suscettibile di prendere la tempra.

Acciaio fuso in getto - L'acciaio in getti per cuscinetti, cerniere, rulli e per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto.

Acciaio da cemento armato normale - Gli acciai B450C possono essere impiegati in barre di diametro compreso tra 6 e 40 mm.

Art. 86. Legnami

I legnami, da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui alla legislazione ed alle norme UNI vigenti; saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati: dovranno quindi essere di buona qualità, privi di alburno, fessure, spaccature, esenti da nodi profondi o passanti, cipollature, buchi od altri difetti, sufficientemente stagionati tranne che non siano stati essiccati artificialmente, presentare colore e venatura uniforme. Possono essere individuate quattro categorie di legname:

Caratteristiche	1 ^a categoria	2 ^a categoria	3 ^a categoria
Tipo di legname	Assolutamente sano	Sano	Sano
Alterazioni cromatiche	Immune	Lievi	Tollerate
Perforazioni da insetti o funghi	Immune	Immune	Immune
Tasche di resina	Escluse	Max spessore mm 3	
Canastro	Escluso	Escluso	
Cipollature	Escluse	Escluse	Escluse
Lesioni	Escluse	Escluse	Escluse
Fibratura	Regolare	Regolare	Regolare
Deviazione massima delle fibre rispetto all'asse longitudinale	1/15 (pari al 6,7%)	1/8 (pari al 12,5%)	1/5 (pari al 20%)
Nodi	Aderenti	Aderenti	Aderenti per almeno 2/3
Diametro	Max 1/5 della dimensione minima di sezione e (max cm 5)	Max 1/3 della dimensione minima di sezione (max cm 7)	Max 1/2 della dimensione minima di sezione
Frequenza dei nodi in cm 15 di lunghezza della zona più nodosa	La somma dei diametri dei vari nodi non deve superare i 2/5 della larghezza di sezione	La somma dei diametri dei vari nodi non deve oltrepassare i 2/3 della larghezza di sezione	La somma dei diametri dei vari nodi non deve oltrepassare i 3/4 della larghezza di sezione
Fessurazioni alle estremità	Assenti	Lievi	Tollerate
Smussi nel caso di segati a spigolo vivo	Assenti	Max 1/20 della dimensione affetta	Max 1/10 della dimensione affetta

Nella 4^a categoria (da non potersi ammettere per costruzioni permanenti) rientrano legnami con tolleranza di guasti, difetti, alterazioni e smussi superanti i limiti della 3^a categoria. I legnami destinati alla costruzione degli infissi dovranno essere di prima scelta, di struttura e fibra compatta e resistente, non deteriorata, perfettamente sana, dritta, e priva di spaccature sia in senso radiale che circolare. Il tavolame dovrà essere ricavato dai tronchi più dritti, affinché le fibre non risultino tagliate dalla sega. I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal tronco dell'albero e non dai rami, dovranno essere sufficientemente dritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non esca in nessun punto del palo. Dovranno inoltre essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza tra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza né il quarto del maggiore dei 2 diametri. Nei legnami grossolanamente squadri ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alburno o lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale. Legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadri a sega con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alburno né smussi di sorta. I legnami si misurano per cubatura effettiva; per le antenne tonde si assume il diametro o la sezione a metà altezza; per le sottomisure coniche si assume la larghezza della tavola nel suo punto di mezzo. Il legname, salvo diversa prescrizione, deve essere nuovo, nelle dimensioni richieste o prescritte. Per quanto riguarda la resistenza al fuoco si fa riferimento alla norma UNI 9504/89 "Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi in legno", riferibile sia al legno massiccio che al legno lamellare, trattati e non, articolata in:

- determinazione della velocità di penetrazione della carbonizzazione;
- determinazione della sezione efficace ridotta (sezione resistente calcolata tenendo conto della riduzione dovuta alla carbonizzazione del legno);
- verifica della capacità portante allo stato limite ultimo di collasso nella sezione efficace ridotta più sollecitata secondo il metodo semiprobabilistico agli stati limite.

Art. 87. Colori e vernici

I materiali impiegati nelle opere da pittore dovranno essere sempre della migliore qualità.

a) Olio di lino cotto - L'olio di lino cotto sarà ben depurato, di colore assai chiaro e perfettamente limpido, di odore forte ed amarissimo al gusto, scevro di adulterazioni con olio minerale, olio di pesce, ecc. Non dovrà lasciare alcun deposito né essere rancido e, disteso sopra una lastra di vetro o di metallo, dovrà essiccare completamente nell'intervallo di 24 ore. Avrà acidità nella misura del 7%, impurità non superiore all'1% ed alla temperatura di 15°C presenterà una densità compresa fra 0,91 e 0,93.

b) Acquaragia (essenza di trementina) - Dovrà essere limpida, incolore, di odore gradevole e volatilissima. La sua densità a 15°C sarà di 0,87.

c) Biacca - La biacca o cerussa (carbonato basico di piombo) deve essere pura, senza miscele di sorta e priva di qualsiasi traccia di solfato di bario.

d) Bianco di zinco - Il bianco di zinco dovrà essere in polvere finissima, bianca, costituita da ossido di zinco e non dovrà contenere più del 4% di sali di piombo allo stato di solfato, né più dell'1% di altre impurità; l'umidità non deve superare il 3%.

e) Latte di calce - Il latte di calce sarà preparato con calce grassa, perfettamente bianca, spenta per immersione. Vi si potrà aggiungere la quantità di nerofumo strettamente necessaria per evitare la tinta giallastra.

f) Colori all'acqua, a colla o ad olio - Le terre coloranti destinate alle tinte all'acqua, a colla o ad olio, saranno finemente macinate e prive di sostanze eterogenee e dovranno venire perfettamente incorporate nell'acqua, nelle colle e negli oli, ma non per infusione. Potranno essere richieste in qualunque tonalità esistente.

g) Vernici - Le vernici che si impiegheranno per gli interni saranno a base di essenza di trementina e gomme pure e di qualità scelta; disciolte nell'olio di lino dovranno presentare una superficie brillante. È

escluso l'impiego di gomme prodotte da distillazione. Le vernici speciali eventualmente prescritte dalla Direzione dei Lavori dovranno essere fornite nei loro recipienti originali chiusi.

h) Encaustici - Gli encaustici potranno essere all'acqua o all'essenza, secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori. La cera gialla dovrà risultare perfettamente disciolta, a seconda dell'encaustico adottato, o nell'acqua calda alla quale sarà aggiunto sale di tartaro, o nell'essenza di trementina.

Art. 88. Materiali diversi

a) Asfalto naturale - L'asfalto sarà naturale e proverrà dalle miniere migliori. Sarà in pani, compatto, omogeneo, privo di catrame proveniente da distillazione del carbon fossile, ed il suo peso specifico varierà fra i limiti di 1104 a 1205 kg.

b) Bitume asfaltico - Il bitume asfaltico proverrà dalla distillazione di rocce di asfalto naturale. Sarà molle, assai scorrevole, di colore nero e scevro dell'odore proprio del catrame minerale proveniente dalla distillazione del carbonfossile e del catrame vegetale.

c) Mastice di rocce asfaltiche e mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colorati - I bitumi da spalmatura impiegati avranno di norma le caratteristiche seguenti o altre qualitativamente equivalenti:

Tipo	Indice di penetrazione	Penetrazione a 25° C dmm.	Punto di rammollimento °C	Punto d'infiammabilità (Cleveland) °C	Solubilità in cloruro di carbonio %	Volatilità a 136°C per 5 ore %	Penetrazione a 25°C del residuo della prova di volatilità % del bitume originario
0	(minimo) 0	(minimo) 40	(minimo) 55	(minimo) 230	(minimo) 99,5	(minimo) 0,3	(minimo) 75
15	+1,5	35	65	230	99,5	0,3	75
25	+2,5	20	80	230	99,5	0,3	75

Le eventuali verifiche e prove saranno eseguite con i criteri e le norme vigenti tenendo presenti le risultanze accertate in materia da organi specializzati ed in particolare dall'UNI.

d) Cartefeltro - Questi materiali avranno di norma le caratteristiche seguenti od altre qualitativamente equivalenti.

Tipo	Peso a m ² G	Contenuto di:		Residuo ceneri %	Umidità %	Potere di assorbimento in olio di antracene %	Carico di rottura a trazione in senso longitudinale su striscia di 15 x 180 mm ² /kg
		Lana %	Cotone, juta e fibre tessili %				
224	224-12	10	55	10	9	160	2,800
333	333-16	12	55	10	9	160	4,000
450	450-25	15	55	10	9	160	4,700

Le eventuali verifiche e prove saranno eseguite con i criteri e secondo le norme vigenti, tenendo presenti le risultanze accertate in materia da organi competenti ed in particolare dall'UNI.

e) Cartongfeltro bitumato cilindrato - È costituito da cartafeltro impregnata a saturazione di bitume in bagno a temperatura controllata. Esso avrà di norma le caratteristiche seguenti od altre qualitativamente equivalenti:

Tipo	Caratteristiche dei componenti		Peso a m ² del cartongfeltro (g)
	Cartongfeltro tipo	Contenuto solubile in solfuro di carbonio (g/m ²)	
224	224	233	450
333	333	348	670
450	450	467	900

Questi cartongfeltri debbono risultare asciutti, uniformemente impregnati di bitume, presentare superficie piana, senza nodi, tagli, buchi od altre irregolarità ed essere di colore nero opaco. Per le eventuali prove saranno seguite le norme vigenti e le risultanze accertate da organi competenti in materia come in particolare l'UNI.

f) Cartongfeltro bitumato ricoperto - È costituito di cartafeltro impregnata a saturazione di bitume, successivamente ricoperta su entrambe le facce di un rivestimento di materiali bituminosi con un velo di materiale minerale finemente granulato, come scaglie di mica, sabbia finissima, talco. Esso avrà di norma le caratteristiche seguenti od altre qualitativamente equivalenti:

Tipo	Caratteristiche dei componenti		Peso a m ² del cartongfeltro (g)
	Cartongfeltro tipo	Contenuto solubile in solfuro di carbonio (g/m ²)	
224	224	660	1100
333	333	875	1420
450	450	1200	1850

La cartafeltro impiegata deve risultare uniformemente impregnata di bitume; lo strato di rivestimento bituminoso deve avere spessore uniforme ed essere privo di bolle; il velo di protezione deve inoltre rimanere in superficie ed essere facilmente asportabile; le superfici debbono essere piane, lisce, prive di tagli, buchi ed altre irregolarità. Le eventuali verifiche e prove saranno eseguite con i criteri e secondo le norme vigenti, tenendo presenti le risultanze accertate da organi competenti in materia ed in particolare dall'UNI.

g) Vetri e cristalli - I vetri e cristalli dovranno essere, per le richieste dimensioni, di un sol pezzo, di spessore uniforme, di prima qualità, perfettamente incolori, molto trasparenti, privi di scorie, bolle, soffiature, ondulazioni, nodi, opacità lattiginose, macchie e di qualsiasi altro difetto.

h) Materiali ceramici - I prodotti ceramici più comunemente impiegati per apparecchi igienico-sanitari, rivestimento di pareti, tubazioni, dovranno presentare struttura omogenea, superficie perfettamente liscia, non scheggiata e di colore uniforme, con lo smalto privo assolutamente di peli, cavillature, bolle, soffiature o simili difetti. I prodotti ceramici devono essere realizzati tramite minerali purissimi, i migliori reperibili sul mercato, accuratamente selezionati, dosati, miscelati e cotti perché formino un prodotto vetrificato totalmente impermeabile all'acqua, inattaccabile dagli acidi e dagli alcali, secondo le vigenti norme UNI. I materiali ceramici devono essere sottoposti a controlli di produzione quali: lavorazione degli impasti e degli smalti, sulla regolarità di formatura, sulla robustezza e sulla funzionalità. I materiali

ceramici alla fabbricazione di sanitari di grandi dimensioni e ampie superfici, generalmente utilizzano ceramiche opportune. Hanno una massa bianca e compatta altamente resistente alle sollecitazioni; la smaltatura, durante la cottura fa corpo unico con supporto ceramico producendo una massa bianca e compatta altamente resistente alle sollecitazioni in modo da garantire anche dopo anni di impiego la totale impermeabilità secondo le vigenti norme UNI. I prodotti ceramici per comunità devono avere caratteristiche di grande resistenza e alta igienicità, con cui garantita la solidità, la facilità di pulizia, la resistenza nel tempo.

Art. 89. Laterizi

I laterizi da impiegare per lavori di qualsiasi genere, dovranno corrispondere alle norme per l'accettazione di cui al D.M. 20 novembre 1987, alla circolare di 4 gennaio 1989 n. 30787 ed alle norme UNI vigenti (da 8941-1-2-3/87 e UNI EN 771-1/05) nonché alle Nuove Norme Tecniche 2018. I laterizi di qualsiasi tipo, forma e dimensione:

- debbono nella massa essere scevri da sassolini e da altre impurità;
- avere facce lisce e spigoli regolari;
- presentare alla frattura (non vetrosa) grana fine ed uniforme;
- dare, al colpo di martello, suono chiaro; assorbire acqua per immersione;
- asciugarsi all'aria con sufficiente rapidità;
- non sfaldarsi e non sfiorire sotto l'influenza degli agenti atmosferici e di soluzioni saline;
- non screpolarsi al fuoco;
- avere resistenza adeguata agli sforzi ai quali dovranno essere assoggettati, in relazione all'uso.

Essi devono provenire dalle migliori fornaci, presentare cottura uniforme, essere di pasta compatta, omogenea, priva di noduli e di calcinaroli e non contorti. Agli effetti delle presenti norme, i materiali laterizi si suddividono in:

- materiali laterizi pieni, quali i mattoni ordinari, i mattoncini comuni e da pavimento, le piastrelle per pavimentazione, ecc.;
- materiali laterizi forati, quali i mattoni con due, quattro, sei, otto fori, le tavole, i tavelloni, le forme speciali per volterrane, per solai di struttura mista, ecc.;
- materiali laterizi per coperture, quali i coppi e le tegole di varia forma ed i rispettivi pezzi speciali.

I mattoni pieni e semipieni, i mattoni ed i blocchi forati per murature non devono contenere solfati alcalini solubili in quantità tale da dare all'analisi oltre lo 0.5 0 / 00 di anidride solforica (SO₃). I mattoni pieni per uso corrente dovranno essere parallelepipedi, di lunghezza doppia della larghezza, salvo diverse proporzioni dipendenti da uso locale, di modello costante e presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua. I mattoni da impiegarsi per l'esecuzione di muratura a faccia vista, dovranno essere di prima scelta e fra i migliori esistenti sul mercato, non dovranno presentare imperfezioni o irregolarità di sorta nelle facce a vista, dovranno essere a spigoli vivi, retti e senza smussatura; dovranno avere colore uniforme per l'intera fornitura. Adeguata campionatura dei laterizi da impiegarsi dovrà essere sottoposta alla preventiva approvazione della Direzione dei Lavori. Si computano, a seconda dei tipi, a numero, a metro quadrato, a metro quadrato per centimetro di spessore.

Art. 90. Malte, calcestruzzi e conglomerati

L'Appaltatore deve rispettare tutte le leggi, decreti, norme, circolari, ecc. esistenti. In particolare si ricorda il sotto indicato elenco senza pertanto esimere l'Appaltatore dalla completa conoscenza ed applicazione di tutta la normativa esistente.

- Nuove Norme Tecniche 2018;
- D.P.R. n. 380 del 6 giugno 2001.

Cementi

I requisiti meccanici dovranno rispettare la legge n. 595 del 26 maggio 1965 ed alle norme armonizzate della serie UNI EN 197 ed in particolare:

Resistenza a compressione:

- cementi normali - 7 gg. Kg/cm² 175

- 28 gg. Kg/cmq 325;
- cementi ad alta resistenza - 3 gg. Kg/cmq 175
- 7 gg. Kg/cmq 325
- 28 gg. Kg/cmq 425;
- cementi A.R./rapida presa - 3 gg. Kg/cmq 175
- 7 gg. Kg/cmq 325
- 28 gg. Kg/cmq 525.

Per le resistenze a flessione e le modalità di prova, per i requisiti chimici ed altre caratteristiche vedasi la legge n. 595 del 26 maggio 1965.

Ghiaia e pietrisco costituenti gli aggregati

Dovranno essere costituiti da elementi lapidei puliti non alterabili dal freddo e dall'acqua. Dovranno essere esenti da polveri, gessi, cloruri, terra, limi, ecc. e dovranno avere forme tondeggianti o a spigoli vivi, comunque non affusolate o piatte. Gli aggregati impiegabili per il confezionamento dei calcestruzzi possono essere di origine naturale, artificiale o di recupero come da normativa UNI EN 12620 e UNI EN 13055-1.

La massima dimensione degli aggregati sarà funzione dell'impiego previsto per il calcestruzzo, del diametro delle armature e della loro spaziatura. Orientativamente si possono ritenere validi i seguenti valori:

- **fondazioni e muri di grosso spessore: 30 mm**
- **travi, pilastri e solette: 20 mm**
- **solette di spessore < di 10 cm, nervature di solai e membrature sottili: 12/13 mm**

Sabbie per calcestruzzo

Dovranno essere costituite da elementi silicei procurati da cave o fiumi, dovranno essere di forma angolosa, dimensioni assortite ed esenti da materiali estranei o aggressivi come per le ghiaie; in particolare dovranno essere esenti da limi, polveri, elementi vegetali od organici. Le sabbie prodotte in mulino potranno essere usate previa accettazione della granulometria da parte del Direttore Lavori. In ogni caso l'Appaltatore dovrà provvedere a suo onere alla formulazione delle granulometrie delle sabbie usate ogni qualvolta la Direzione Lavori ne faccia richiesta; le granulometrie dovranno essere determinate con tele e stacci UNI 2331-2/80 ed UNI 2332-1/79. Per tutto quanto non specificato valgono le norme del D.M. 14/1/66 e successive.

Dosatura dei getti

Il cemento e gli aggregati sono di massima misurati a peso, mentre l'acqua è normalmente misurata a volume. L'Appaltatore dovrà adottare, in accordo con la vigente normativa, un dosaggio di componenti (ghiaia, sabbia, acqua, cemento) tale da garantire le resistenze indicate sui disegni di progetto. Dovrà inoltre garantire che il calcestruzzo possa facilmente essere lavorato e posto in opera, in modo da passare attraverso le armature, circondarle completamente e raggiungere tutti gli angoli delle casseforme.

Qualora non espressamente altrove indicato, le dosature si intendono indicativamente così espresse:

- **calcestruzzo magro: cemento: 150 kg**
- sabbia: 0,4 m³**
- ghiaia: 0,8 m³**

- **calcestruzzo normale:** cemento: 300 kg
sabbia: 0,4 m³
ghiaia: 0,8 m³
- **calcestruzzo grasso:** cemento: 350 kg
sabbia: 0,4 m³
ghiaia: 0,8 m³

Dovranno comunque sempre essere raggiunte le caratteristiche e la classe di resistenza previste a progetto. Il rapporto acqua/cemento dovrà essere indicato e conforme alle prescrizioni di durabilità dettate dalla normativa. Qualora venga utilizzato un additivo superfluidificante il rapporto acqua/cemento potrà essere usato a compensazione della quantità d'acqua; il dosaggio dovrà essere definito in accordo con le prescrizioni del produttore, con le specifiche condizioni di lavoro e con il grado di lavorabilità richiesto. Come già indicato l'uso di additivi dovrà essere autorizzato dalla Direzione dei Lavori.

Confezione dei calcestruzzi

Dovrà essere eseguita in ottemperanza alle norme tecniche 2018. E' ammesso l'uso di calcestruzzo preconfezionato, con esplicita approvazione della Direzione Lavori. Tutte le cautele e le prescrizioni esposte precedentemente dovranno essere applicate anche dal produttore del calcestruzzo preconfezionato. La Direzione dei Lavori si riserva comunque il diritto, dopo accordi e con il supporto dell'Appaltatore, di accedere agli impianti di preconfezionamento, eseguendo tutti i controlli e gli accertamenti che saranno ritenuti opportuni. La Direzione dei Lavori richiederà comunque documenti comprovanti il dosaggio e la natura dei componenti del calcestruzzo fornito. L'appaltatore è, comunque, responsabile unico delle dosature dei calcestruzzi e della loro rispondenza per l'ottenimento delle resistenze richieste nei disegni e documenti contrattuali. Gli impianti a mano sono ammessi per piccoli getti non importanti staticamente e previa autorizzazione del Direttore dei Lavori.

Getto del calcestruzzo

Il getto verrà eseguito secondo le normative contenute nella Linee guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale e per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo indurito mediante prove non distruttive del febbraio 2008 a cura del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. Il getto dovrà essere eseguito con cura, opportunamente costipato ed eventualmente vibrato secondo le prescrizioni del Direttore dei Lavori. Le interruzioni di getto dovranno essere evitate e comunque autorizzate dal Direttore dei Lavori. Le riprese dovranno essere eseguite in modo da trovarsi in zone di momento flettente nullo nelle strutture inflesse ed in modo da essere perpendicolari allo sforzo di compressione nelle strutture verticali.

Quando la ripresa avviene contro un getto ancora plastico, si dovrà procedere a previa boiaccatura del getto esistente. Se il getto esistente e' in fase di presa, occorre scalpellarlo e mettere a vivo la ghiaia quindi bagnare, applicare uno strato di malta di cemento di 1 - 2 cm. e procedere al nuovo getto. Qualora richiesto dalla Direzione dei Lavori, l'appaltatore dovrà provvedere all'uso di additivi per la ripresa senza onere per il Committente. Le strutture in fase di maturazione dovranno essere protette dal gelo, dal caldo eccessivo e dalle piogge violente; così pure sulle strutture suddette dovrà essere vietato il transito di persone, mezzi o comunque qualsiasi forma di sollecitazione. La maturazione con riscaldamento locale diffuso e' ammessa solo previo accordo scritto con la Direzione dei Lavori.

Prescrizioni esecutive

I getti delle solette a sbalzo dovranno essere sempre eseguiti contemporaneamente al getto del solaio. Nei getti dovranno essere inserite tutte le cassette, tubi, atti a creare i fori, le cavità, i passaggi indicati nei disegni delle strutture e degli impianti tecnologici, come pure dovranno essere messi in opera ferramenta varia (inserti metallici, tirafondi) per i collegamenti di pareti e di altri elementi strutturali e/o di finitura. Sono vietati, salvo approvazione della Direzione dei Lavori, i getti contro terra.

Indipendentemente dalle dosature, i getti di calcestruzzo eseguiti dovranno risultare compatti, privi di

alveolature, senza affioramento di ferri; i ferri, nonché tutti gli accessori di ripresa (giunti di neoprene, lamierini) e tutti gli inserti dovranno risultare correttamente posizionati; tutte le dimensioni dei disegni dovranno essere rispettate ed a tal fine il costruttore dovrà provvedere a tenere anticipatamente in considerazione eventuali assestamenti o movimenti di casseri ed armature. Tutti gli oneri relativi saranno compresi nel costo del calcestruzzo, a meno che esplicito diverso richiamo venga fatto nell'elenco voci del progetto. I getti delle strutture destinate a ricevere una finitura di sola verniciatura dovranno essere realizzati con casseri metallici atti a garantire una superficie del getto la più liscia possibile. Eventuali irregolarità dovranno essere rettificate senza oneri aggiuntivi.

Provini

Durante la confezione dei calcestruzzi l'appaltatore dovrà prevedere il prelievo e la conservazione dei provini di calcestruzzo in numero sufficiente secondo le norme e secondo le prescrizioni del Direttore dei Lavori. Per ciò che concerne la normativa di prova di esecuzione, collaudo, conservazione, nonché le pratiche per la denuncia dei cementi armati, valgono tutte le leggi vigenti e quelle che venissero promulgate in corso d'opera. Dovranno inoltre essere eseguiti provini sulle barre di armatura, secondo le prescrizioni contenute nelle Nuove Norme Tecniche 2018. Gli oneri relativi al prelievo, maturazione e certificazione dei provini sono a carico dell'impresa esecutrice dei lavori.

Vibrazione

Le norme ed i tipi di vibrazione dovranno essere approvati dal Direttore dei Lavori sempre restando l'Appaltatore responsabile della vibrazione e di tutte le operazioni relative al getto, L'onere delle eventuali vibrazioni e' sempre considerato incluso nel prezzo del getto.

Condizioni climatiche

Sono vietati i getti con temperatura sotto zero e con prevedibile discesa sotto lo zero. Fino a temperatura -5 °C il Direttore dei lavori, d'accordo con l'Impresa, sarà arbitro di autorizzare i getti previa sua approvazione degli additivi e delle precauzioni da adottare, sempre restando l'appaltatore responsabile dell'opera eseguita; conseguentemente il Direttore dei Lavori e' autorizzato ad ordinare all'appaltatore di eseguire a proprio onere (dell'Appaltatore) la demolizione dei getti soggetti a breve termine a temperatura eccessivamente bassa e non prevista. I getti con temperatura superiore a 32 °C dovranno essere autorizzati dalla Direzione Lavori. L'appaltatore e' obbligato all'innaffiamento costante dei getti in fase di maturazione per un minimo di 8 giorni e/o nei casi di getti massicci secondo indicazioni della Direzione Lavori.

Tolleranze

La tolleranza ammessa nella planarità dei getti, misurata con una staggia piana di 3 m, è di +/-4 mm. per tutti gli orizzontamenti. La tolleranza ammessa per la verticalità dei getti misurata sull'altezza di un interpiano (intervallo tra due orizzontamenti parziali o totali) è di +/- 1 cm. non accumulabile per piano. La tolleranza globale ammessa per la verticalità dei getti, misurata sull'altezza totale degli elementi, è pari a 1/1000 della altezza stessa. La tolleranza ammessa per le misure in piano, riferita ad ogni piano e non cumulabile, è pari 1 +/-1 cm. per la massima dimensione in pianta. Particolare cura dovrà essere posta nella esecuzione dei getti che dovranno ricevere elementi metallici.

Art. 91. Materiali per pavimentazioni

I materiali per pavimentazione, piastrelle di argilla, mattonelle o marmette di cemento, mattonelle greificate, lastre e quadrelli di marmo, mattonelle di asfalto, dovranno rispondere alla legislazione alle norme UNI vigenti.

- a) **Mattonelle, marmette e pietrini di cemento** - Le mattonelle, le marmette ed i pietrini di cemento dovranno essere di ottima fabbricazione e resistenti a compressione meccanica, stagionati da almeno tre mesi, ben calibrati, a bordi sani e piani; non dovranno presentare né carie, né peli, né tendenza al distacco tra il sottofondo e lo strato superiore. La colorazione del cemento dovrà essere fatta con colori adatti, amalgamati ed uniformi.

Tipo di materiale	Spessore complessivo	Spessore strato superficiale	Materiali costituenti lo spessore superficiale
-------------------	----------------------	------------------------------	--

Mattonelle	almeno mm 25	almeno mm 7	cemento colorato
Marmette	almeno mm 25	almeno mm 7	impasto di cemento, sabbia e scaglie di marmo
Pietrini di cemento	almeno mm 30	almeno mm 8	cemento (la superficie sarà liscia, bugnata o scanalata secondo il disegno prescritto)

- b) **Pietrini e mattonelle di terracotta greificate** - Le mattonelle ed i pietrini saranno di prima scelta, greificati per tutto lo spessore, inattaccabili dagli agenti chimici e meccanici, di forme esattamente regolari, a spigoli vivi ed a superficie piana. Sottoposte ad un esperimento di assorbimento, mediante gocce d'inchiostro, queste non dovranno essere assorbite neanche in minima misura. La forma, il colore e le dimensioni delle mattonelle saranno richieste dalla Direzione dei Lavori.
- c) **Graniglia per pavimenti alla veneziana** - La graniglia di marmo o di altre pietre idonee dovrà corrispondere, per tipo e granulosità, ai campioni di pavimento prescelti e risultare perfettamente scevra di impurità.
- d) **Pezzami per pavimenti a bollettonato** - I pezzami di marmo o di altre pietre idonee dovranno essere costituiti da elementi, dello spessore da 2 a 3 cm, di forma e dimensioni opportune secondo i campioni prescelti.

Art. 92. Tubazioni e canali di gronda

1. Tubazioni in genere - Le tubazioni in genere, del tipo e dimensioni prescritte, dovranno seguire il minimo percorso compatibile col buon funzionamento di esse e con le necessità dell'estetica; dovranno evitare, per quanto possibile, gomiti, bruschi risvolti, giunti e cambiamenti di sezione ed essere collocate in modo da non ingombrare e da essere facilmente ispezionabili, specie in corrispondenza di giunti, sifoni, ecc. Inoltre quelle di scarico dovranno permettere il rapido e completo smaltimento delle materie, senza dar luogo ad ostruzioni, formazioni di depositi ed altri inconvenienti. Le condutture interrate all'esterno dell'edificio dovranno ricorrere ad una profondità di almeno 1 m sotto il piano stradale; quelle orizzontali nell'interno dell'edificio dovranno per quanto possibile mantenersi distaccate, sia dai muri che dal fondo delle incassature, di 5 cm almeno (evitando di situarle sotto i pavimenti e nei soffitti), ed infine quelle verticali (colonne) anch'esse lungo le pareti, disponendole entro apposite incassature praticate nelle murature, di ampiezza sufficiente per eseguire le giunzioni, ecc., e fissandole con adatti sostegni. Quando le tubazioni siano soggette a pressione, anche per breve tempo, dovranno essere sottoposte ad una pressione di prova eguale dal 1,5 a 2 volte la pressione di esercizio, a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori. Circa la tenuta, tanto le tubazioni a pressione che quelle a pelo libero dovranno essere provate prima della loro messa in funzione, a cura e spese dell'Impresa, e nel caso che si manifestassero delle perdite, anche di lieve entità, dovranno essere riparate e rese stagne a tutte spese di quest'ultima. Così pure sarà a carico dell'Impresa la riparazione di qualsiasi perdita od altro difetto che si manifestasse nelle varie tubazioni, pluviali, docce, ecc. anche dopo la loro entrata in esercizio e sino al momento del collaudo, compresa ogni opera di ripristino.

2. Fissaggio delle tubazioni - Tutte le condutture non interrate dovranno essere fissate e sostenute con convenienti staffe, cravatte, mensole, grappe o simili, in numero tale da garantire il loro perfetto ancoraggio alle strutture di sostegno. Tali sostegni eseguiti di norma con ghisa malleabile, dovranno essere in due pezzi, snodati a cerniera o con fissaggio a vite, in modo da permettere la rapida rimozione del tubo, ed essere posti a distanze non superiori a 1 m. Le condutture interrate poggeranno, a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori, o su baggioli isolati in muratura di mattoni, o su letto costituito da un massetto di calcestruzzo, di gretonato, pietrisco, ecc., che dovrà avere forma tale da ricevere perfettamente la parte inferiore del tubo per almeno 60°, in ogni caso detti sostegni dovranno avere dimensioni tali da garantire il mantenimento delle tubazioni nell'esatta posizione stabilita. Nel caso in cui i tubi posino su sostegni isolati, il rinterro dovrà essere curato in modo particolare.

3. Tubi in ghisa - I tubi in ghisa saranno perfetti in ogni loro parte, esenti da ogni difetto di fusione, di spessore uniforme e senza soluzione di continuità. Prima della loro messa in opera, a richiesta della Direzione dei Lavori, saranno incatramati a caldo internamente ed esternamente.

4. Tubi in acciaio - I tubi in acciaio dovranno essere trafilati e perfettamente calibrati. Quando i tubi di acciaio saranno zincati dovranno presentare una superficie ben pulita e scevra da grumi; lo strato di zinco sarà di spessore uniforme e ben aderente al pezzo, di cui dovrà ricoprire ogni parte.

5. Tubi in acciaio per scarichi di impianti idrici sanitari, pluviali e fognature - Detti tubi saranno tipo Luck o simili, di acciai laminato a freddo, di apposita qualità, saldato. I tubi, a seconda dell'impiego per i quali sono destinati, dovranno essere delle lunghezze maggiormente rispondenti alle normali esigenze applicative ed ai particolari problemi ricorrenti nelle costruzioni edili in genere. I tubi dovranno essere smaltati sia internamente che esternamente, con speciale smalto nero, applicato a fuoco, in modo da garantire una sicura resistenza agli agenti atmosferici e da rendere il tubo inattaccabile dalla corrosione di acque nere e liquidi industriali in genere. I tubi smaltati a freddo dovranno essere usati esclusivamente per scarichi di acque piovane.

6. Tubi in ferro - Saranno del tipo "saldato" o "trafilato", a seconda del tipo e importanza della condotta, con giunti a vite e manicotto, rese stagne con guarnizioni di canapa e mastice di manganese. I pezzi speciali dovranno essere in ghisa malleabile di ottima fabbricazione. A richiesta della Direzione dei Lavori le tubazioni in ferro (elementi ordinari e pezzi speciali) dovranno essere provviste di zincatura; i tubi di ferro zincato non dovranno essere lavorati a caldo per evitare la volatilizzazione dello zinco; in ogni caso la protezione dovrà essere ripristinata, sia pure con stagnatura, là dove essa sia venuta meno.

7. Tubi in grès - I materiali in grès devono essere di vero grès ceramico a struttura omogenea, smaltati internamente ed esternamente con smalto vetroso, non deformati, privi di screpolature, di lavorazione accurata e con innesto a manicotto o bicchiere. I tubi saranno cilindrici e dritti tollerandosi, solo eccezionalmente nel senso della lunghezza, curvature con freccia inferiore ad un centesimo della lunghezza di ciascun elemento. In ciascun pezzo i manicotti devono essere formati in modo da permettere una buona giunzione nel loro interno, e le estremità opposte saranno lavorate esternamente a scannellatura. I pezzi battuti leggermente con un corpo metallico dovranno rispondere con un suono argentino per denotare buona cottura ed assenza di screpolature non apparenti. Le giunzioni saranno eseguite con corda di canapa imbevuta di litargiro e compressa a mazzuolo; esse saranno poi stuccate con mastice di bitume o catrame. Lo smalto vetroso deve essere liscio specialmente all'interno, aderire perfettamente con la pasta ceramica, essere di durezza non inferiore a quella dell'acciaio ed inattaccabile dagli alcali e dagli acidi concentrati, ad eccezione soltanto del fluoridrico. La massa interna deve essere semifusa, omogenea, senza noduli estranei, assolutamente priva di calce, dura, compatta, resistente agli acidi (escluso il fluoridrico) ed agli alcali impermeabili in modo che un pezzo immerso, perfettamente secco, nell'acqua non ne assorba più del 3,5% in peso. Ogni tubo, provato isolatamente, deve resistere alla pressione interna di almeno tre atmosfere.

8. Tubi in cemento - I tubi in cemento dovranno essere confezionati con calcestruzzo sufficientemente ricco di cemento, ben stagionati, ben compatti, levigati, lisci, perfettamente rettilinei, a sezione interna esattamente circolare, di spessore uniforme e scevri da screpolature. Le superfici interne dovranno essere intonacate e lisce. La frattura dei tubi di cemento dovrà essere pure compatta, senza fessure ed uniformi. Il ghiaietto del calcestruzzo dovrà essere così intimamente mescolato con la malta, ed i grani dovranno rompersi sotto l'azione del martello senza distaccarsi dalla malta. Le giunzioni saranno eseguite distendendo sull'orlo del tubo in opera della pasta di cemento puro, innestando quindi il tubo successivo e sigillando poi tutto attorno, con malta di cemento, in modo da formare un anello di guarnizione.

9. Tubi in ardesia artificiale - I tubi in ardesia artificiale dovranno possedere un'elevata resistenza alla trazione ed alla flessione congiunta ad una sensibile elasticità, inalterabilità al gelo ed alle intemperie, assoluta impermeabilità all'acqua e resistenza al fuoco, scarsa conducibilità al calore. Dovranno inoltre essere ben stagionati mediante immersione in vasche di acqua per almeno una settimana. Le giunzioni dovranno essere costituite da una guarnizione formata di anelli di gomma, ovvero calafata di canapa e successivamente colatura di boiaccia semifluida da agglomerato cementizio, completata da una stuccatura di malta plastica dello stesso agglomerante, estesa sino all'orlo del manicotto. Nel caso di condotti di fumo si dovrà invece colare nei giunti malta fluida di terra refrattaria e calce, in luogo della boiaccia di agglomerante.

10. Tubi di cloruro di polivinile non plastificato - Per i lavori nei quali è previsto l'impiego di tubi di PVC dovrà essere tenuto conto che i materiali forniti oltre a rispondere alle norme UNI vigenti dovranno essere muniti del "Marchio di conformità" rilasciato dall'Istituto Italiano dei Plastici. In materia si fa richiamo

al D.M. 12 dicembre 1985 in G.U. n. 61 del 14 marzo 1986 riguardante "Norme tecniche relative alle tubazioni".

11. Tubi di lamiera di ferro zincato - Saranno eseguiti con lamiera di ferro zincato di peso non inferiore a $4,5 \text{ kg/m}^2$, con l'unione "ad aggraffatura" lungo la generatrice e giunzioni a libera dilatazione (sovrapposizione di 5 cm).

12. Canali di gronda - Potranno essere in lamiera di ferro zincato o in ardesia artificiale, e dovranno essere posti in opera con le esatte pendenze che verranno prescritte dalla Direzione dei Lavori. Sopra le linee di colmo o sommità displuviali si dispongono sulle coperture a tegole curve dei coppi speciali, molto più grossi e più pesanti; per le coperture a lastre il colmo o viene coperto con lastre di piombo, pesanti ed aderenti, o più economicamente con comuni tegoloni di colmo che vengono murati con malta di cemento. Attorno al perimetro dei fumaioli e lungo i muri eventualmente superanti il tetto si protegge l'incontro e si convogliano le acque con una fascia di lamiera zincata o di zinco ripiegata, in modo che la parte verticale formi una fasciatura della parete e la parte orizzontale, terminante a bordo rivoltato in dentro o superiormente, segua l'andamento della falda accompagnando l'acqua sulla copertura inferiore. Le unioni tra le lastre si fanno con saldature di stagno o lega da saldatore. Uguale protezione viene eseguita nei compluvi, dove le falde si incontrano, provvedendovi con un grosso canale della stessa lamiera fissata lungo la displuviale sopra due regoli di legno (compluvio), il quale deve avere un'ampiezza corrispondente alla massa d'acqua che dovrà ricevere dalle falde e convogliarla fino alla gronda che in quel punto, per evitare il rigurgito, verrà protetta da un frontalino. I canali di gronda in lamiera zincata avranno una luce orizzontale da 15 a 25 cm e sviluppo da 25 a 40 cm circa in relazione alla massa d'acqua che devono ricevere; esternamente verranno sagomati in tondo od a gola con riccio esterno, ovvero a sezione quadrata e rettangolare, secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori, e forniti in opera con le occorrenti unioni o risvolti per seguire la linea di gronda; le gronde vengono sostenute con robuste cicogne in ferro per sostegno, e chiodate poi al legname del tetto secondo quanto sarà disposto e murate o fissate all'armatura della copertura a distanze non maggiori di 0,60 m i sostegni vengono disposti in modo che le gronde risultino leggermente inclinate verso i punti in cui immettono nei doccioni di discesa. Questi sono formati dello stesso materiale delle gronde, hanno diametro di circa 8 -10 cm secondo la massa acqua da raccogliere, e se ne colloca uno ogni 40 - 45 m^2 di falda. Il raccordo del doccione di scarico con la gronda è fatto mediante un gomito, nella cui sommità penetra un pezzo di tubo di lamiera zincata, leggermente conico, chiodato e saldato col suo orlo superiore alla gronda; l'orifizio è munito di reticella metallica per arrestare le materie estranee. I doccioni sono attaccati al muro per mezzo di staffe ad anelli disposte a distanza verticale di circa 2 metri; non è consigliabile incassarli nel muro, per la difficoltà che si incontra per riparare eventuali guasti e perdite, ed il maggiore danno per possibili infiltrazioni, a meno che i tubi di lamiera siano sostituiti da quelli in ghisa o in fibro-cemento o in materia plastica (cloruro di polivinile) estremamente leggera, inattaccabile dagli acidi e molto resistente, di facile posa, senza bisogno di cravatte di supporto, e la cui unione risulti indeformabile. A circa 3 m di altezza dal marciapiede il doccione presenta un gomito, col quale immette in un tubo di ghisa catramata, incassato nel muro, per maggiore difesa da eventuali urti, e scarica a sua volta l'acqua nelle canalette stradali. Il tubo di scarico in lamiera zincata non deve appoggiare alla parete perché i sali contenuti nella malta corroderebbero il metallo ossidandolo. Le giunzioni dovranno essere chiodate con ribattini di rame e saldate con saldature a ottone a perfetta tenuta; tutte le parti metalliche dovranno essere verniciate con vernice antiruggine. Le grondaie in ardesia artificiale saranno poste in opera anch'esse su apposite cicogne in ferro, verniciate come sopra, e assicurate mediante legature in filo di ferro zincato: le giunzioni saranno eseguite con appositi coprigiunti chiodati e saldati con mastici speciali. Le grondaie in polivinile sono facilmente saldabili fra di loro.

Art. 93. Intonaci

Gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti in stagione opportuna, dopo aver rimossa dai giunti delle murature la malta poco aderente, ed avere ripulita e abbondantemente bagnata la superficie della parete stessa. Gli intonaci, di qualunque specie siano (lisci, a superficie rustica, a bugne, per cornici e quanto altro), non dovranno mai presentare peli, screpolature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, od altri difetti. Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature, dovranno essere demoliti e rifatti dall'impresa a sue spese. La calce da usarsi negli intonaci dovrà essere estinta da almeno tre mesi per evitare scoppiettii, sfioriture e screpolature, verificandosi le quali sarà a

carico dell'impresa il fare tutte le riparazioni occorrenti. Ad opera finita l'intonaco dovrà avere uno spessore non inferiore ai 15 mm. Gli spigoli sporgenti o rientranti verranno eseguiti ad angolo vivo oppure con opportuno arrotondamento a seconda degli ordini che in proposito darà la Direzione dei Lavori. Particolarmente per ciascun tipo d'intonaco si prescrive quanto appresso:

- e) **Intonaco grezzo o arricciatura** - Predisposte le fasce verticali, sotto regolo di guida, in numero sufficiente, verrà applicato alle murature un primo strato di malta, detto rinzaffo, gettato con forza in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli. Dopo che questo strato sarà alquanto asciutto, si applicherà su di esso un secondo strato della medesima malta che si estenderà con la cazzuola o col frattone stuccando ogni fessura e togliendo ogni asprezza, sicché le pareti riescano per quanto possibile regolari.
- f) **Intonaco comune o civile** - Appena l'intonaco grezzo avrà preso consistenza, si distenderà su di esso un terzo strato di malta fina (40 mm), che si conguaglierà con le fasce di guida per modo che l'intera superficie risulti piana ed uniforme, senza ondeggiamenti e disposta a perfetto piano verticale o secondo le superfici degli intradossi.
- g) **Intonaci colorati** - Per gli intonaci delle facciate esterne, potrà essere ordinato che alla malta da adoperarsi sopra l'intonaco grezzo siano mischiati i colori che verranno indicati per ciascuna parte delle facciate stesse. Per dette facciate potranno venire ordinati anche i graffiti, che si otterranno aggiungendo ad uno strato d'intonaco colorato, come sopra descritto, un secondo strato pure colorato ad altro colore, che poi verrà raschiato, secondo opportuni disegni, fino a far apparire il precedente. Il secondo strato d'intonaco colorato dovrà avere lo spessore di almeno 2 mm.
- h) **Intonaco a stucco** - Sull'intonaco grezzo sarà sovrapposto uno strato alto almeno 4 mm di malta per stucchi, che verrà spianata con piccolo regolo e governata con la cazzuola così da avere pareti perfettamente piane nelle quali non sarà tollerata la minima imperfezione. Ove lo stucco debba colorarsi, nella malta verranno stemperati i colori prescelti dalla Direzione dei Lavori.
- i) **Intonaco a stucco lucido** - Verrà preparato con lo stesso procedimento dello stucco semplice; l'abbozzo però deve essere con più diligenza apparecchiato, di uniforme grossezza e privo affatto di fenditure. Spianato lo stucco, prima che esso sia asciutto si bagna con acqua in cui sia sciolto del sapone di Genova e quindi si comprime e si tira a lucido con ferri caldi, evitando qualsiasi macchia, la quale sarà sempre da attribuire a cattiva esecuzione del lavoro. Terminata l'operazione, si bagna lo stucco con la medesima soluzione saponacea lisciandolo con pannolino.
- j) **Intonaco di cemento liscio** - L'intonaco a cemento sarà fatto nella stessa guisa di quello di cui sopra alla lettera a) impiegando per rinzaffo una malta cementizia. L'ultimo strato dovrà essere tirato liscio col ferro e potrà essere ordinato anche colorato.
- k) **Rivestimento in cemento a marmiglia martellinata** - Questo rivestimento sarà formato in conglomerato di cemento nel quale sarà sostituita al pietrisco la marmiglia della qualità, delle dimensioni e del colore che saranno indicati. La superficie in vista sarà lavorata a bugne, a fasce, a riquadri eccetera secondo i disegni e quindi martellinata, ad eccezione di quegli spigoli che la Direzione dei Lavori ordinasse di formare lisci o lavorati a scalpello piatto.
- l) **Rabboccature** - Le rabboccature che occorressero su muri vecchi o comunque non eseguiti con faccia vista in malta o sui muri a secco, saranno formate con malta.

Prima dell'applicazione della malta, le connessioni saranno diligentemente ripulite, fino a conveniente profondità, lavate con acqua abbondante e poi riscagliate e profilate con apposito ferro.

Art. 94. Additivi

Gli additivi sono sostanze di diversa composizione chimica, in forma di polveri o di soluzioni acquose, classificati secondo la natura delle modificazioni che apportano agli impasti cementizi. La norma UNI EN 934-2:2007 classifica gli additivi aventi, come azione principale, quella di:

- fluidificante e superfluidificante di normale utilizzo che sfruttano le proprietà disperdenti e bagnanti di polimeri di origine naturale e sintetica. La loro azione si esplica attraverso meccanismi di tipo elettrostatico e favorisce l'allontanamento delle singole particelle di cemento in fase di incipiente idratazione le une dalle altre, consentendo così una migliore bagnabilità del sistema, a

parità di contenuto d'acqua;

- aerante, il cui effetto viene ottenuto mediante l'impiego di particolari tensioattivi di varia natura, come sali di resine di origine naturale, sali idrocarburi solfonati, sali di acidi grassi, sostanze proteiche, ecc. Il processo di funzionamento si basa sull'introduzione di piccole bolle d'aria nell'impasto di calcestruzzo, le quali diventano un tutt'uno con la matrice (gel) che lega tra loro gli aggregati nel conglomerato indurito. La presenza di bolle d'aria favorisce la resistenza del calcestruzzo ai cicli gelo-disgelo;
- ritardante, che agiscono direttamente sul processo di idratazione della pasta cementizia rallentandone l'inizio della presa e dilatando l'intervento di inizio e fine-presa. Sono principalmente costituiti da polimeri derivati dalla lignina opportunamente solfonati, o da sostanze a tenore zuccherino provenienti da residui di lavorazioni agro-alimentari;
- accelerante, costituito principalmente da sali inorganici di varia provenienza (cloruri, fosfati, carbonati, etc.) che ha la proprietà di influenzare i tempi di indurimento della pasta cementizia, favorendo il processo di aggregazione della matrice cementizia mediante un meccanismo di scambio ionico tra tali sostanze ed i silicati idrati in corso di formazione;
- antigelo, che consente di abbassare il punto di congelamento di una soluzione acquosa (nella fattispecie quella dell'acqua d'impasto) e il procedere della reazione di idratazione, pur rallentata nella sua cinetica, anche in condizioni di temperatura inferiori a 0°.

Per ottenere il massimo beneficio, ogni aggiunta deve essere prevista ed eseguita con la massima attenzione, seguendo alla lettera le modalità d'uso dei fabbricanti.

CAPO VI - PRESCRIZIONI TECNICHE - MODALITA' DI ESECUZIONE DI OPERE EDILI

Art. 95. Pali di conglomerato cementizio armato

I pali prefabbricati saranno centrifugati a sezione cava. Il conglomerato cementizio impiegato dovrà avere una resistenza caratteristica a 28 giorni non inferiore a 40 N/mm² e dovrà essere esente da porosità o altri difetti. Il cemento sarà pozzolanico, ferrico pozzolanico o d'altoforno e dovrà essere, in ogni caso, esente da porosità o altri difetti. La Direzione dei Lavori potrà anche ordinare rivestimenti protettivi. Il copriferro dovrà essere di almeno 3 cm. I pali dovranno essere muniti di robuste puntazze metalliche ancorate al conglomerato. L'infissione verrà fatta con i sistemi ed accorgimenti previsti per i pali di legno. I magli, se a caduta libera, dovranno essere di peso non inferiore a quello del palo da infiggere. Allo scopo di evitare la rottura delle teste dei pali durante l'infissione, saranno applicate sopra di esse protezioni di legname entro cerchiature di ferro. Lo spostamento planimetrico della posizione teorica dei pali non potrà superare 10 cm e l'inclinazione finale, rispetto all'asse teorico, non dovrà superare il 3%. Per valori degli spostamenti superiori a quelli indicati, la Direzione dei Lavori potrà richiedere che i pali siano rimossi e sostituiti. Per ogni palo dovranno venire rilevati e trascritti su apposito registro, i seguenti elementi:

- lunghezza;
- diametro esterno alla punta ed alla testa e diametro interno alla punta ed alla testa;
- profondità raggiunta;
- rifiuto;
- tipo di battipalo;
- peso del maglio;
- altezza di caduta del maglio;
- caratteristiche della cuffia e peso della cuffia;

- energia d'urto;
- efficienza del battipalo.

Occorrerà inoltre registrare il numero di colpi necessario all'affondamento del palo per ciascun tratto di 50 cm finché la resistenza alla penetrazione risulti minore di un colpo per ogni $1,5 \div 2$ cm, o per ciascun tratto di 10 cm quando la resistenza alla penetrazione superi i valori sopracitati. Sul fusto del palo dovranno essere riportate delle tacche distanziate tra loro di un metro a partire dalla punta del palo onde poterne controllare la penetrazione progressiva. Qualora durante l'infissione si verificassero scheggiature, lesioni di qualsiasi genere oppure deviazioni dell'asse, che a giudizio della Direzione dei Lavori non fossero tollerabili, il palo dovrà essere rimosso e sostituito.

I pali costruiti in opera possono essere delle tipologie di seguito riportate.

Pali trivellati in cemento armato

Lo scavo per la costruzione dei pali trivellati verrà eseguito asportando il terreno corrispondente al volume del fusto del palo. Il sostegno delle pareti dello scavo, in dipendenza della natura del terreno e delle altre condizioni cui l'esecuzione dei pali può essere soggetta, sarà assicurato in uno dei seguenti modi:

- a) mediante infissione di rivestimento tubolare provvisorio in acciaio;
- b) con l'ausilio di fanghi bentonitici in quiete nel cavo od in circolazione tra il cavo ed una apparecchiatura di separazione dei detriti.

Per i pali trivellati su terreno sommerso d'acqua si farà ricorso, per l'attraversamento del battente d'acqua, all'impiego di un rivestimento tubolare di acciaio opportunamente infisso nel terreno di imposta, avente le necessarie caratteristiche meccaniche per resistere agli sforzi ed alle sollecitazioni indotte durante l'infissione anche con uso di vibratori; esso sarà di lunghezza tale da sporgere dal pelo d'acqua in modo da evitare invasamenti e consentire sia l'esecuzione degli scavi che la confezione del palo. Tale rivestimento tubolare costituirà cassero a perdere per la parte del palo interessata dal battente d'acqua. L'infissione del tubo - forma dovrà, in ogni caso, precedere lo scavo. Nel caso in cui non si impieghi il tubo di rivestimento il diametro nominale del palo sarà pari al diametro dell'utensile di perforazione. Qualora si impieghi fango di perforazione per il sostegno delle pareti del foro, si procederà con le modalità stabilite per i diaframmi in calcestruzzo armato di cui al precedente articolo del presente Capitolato Speciale. Raggiunta la quota fissata per la base del palo, il fondo dovrà essere accuratamente sgombrato dai detriti di perforazione, melma, materiale sciolto smosso dagli utensili di perforazione, ecc. L'esecuzione del getto del conglomerato cementizio sarà effettuata con impiego del tubo di convogliamento, munito di imbuto di caricamento. Il cemento sarà del tipo pozzolanico o d'altoforno. In nessun caso sarà consentito di porre in opera il conglomerato cementizio precipitandolo nel cavo direttamente dalla bocca del foro. L'Appaltatore dovrà predisporre impianti ed attrezzature per la confezione, il trasporto e la posa in opera del conglomerato cementizio di potenzialità tale da consentire il completamento delle operazioni di getto di ogni palo, qualunque ne sia il diametro e la lunghezza senza interruzioni.

Nel caso di impiego del tubo di rivestimento provvisorio, l'estrazione dello stesso dovrà essere eseguita gradualmente adottando tutti gli accorgimenti necessari per evitare che si creino distacchi, discontinuità od inclusioni di materiali estranei al corpo del palo. Le armature metalliche dovranno essere assemblate fuori opera e calate nel foro prima dell'inizio del getto del conglomerato cementizio; nel caso in cui il palo sia armato per tutta la lunghezza, esse dovranno essere mantenute in posto nel foro, sospendendole dall'alto e non appoggiandole sul fondo. Le armature dovranno essere provviste di opportuni dispositivi distanziatori e centratori atti a garantire una adeguata copertura di conglomerato cementizio sui ferri che sarà di 5 cm. I sistemi di getto dovranno essere in ogni caso tali da non danneggiare l'armatura né alterarne la posizione, rispetto ai disegni di progetto. A giudizio della Direzione dei Lavori, i pali che ad un controllo, anche con trivellazione in asse, risultassero comunque difettosi, dovranno essere rifatti.

Pali trivellati di piccolo diametro di malta cementizia iniettata ed armata metallica

La perforazione, con asportazione del terreno, verrà eseguita con il sistema più adatto alle condizioni che di volta in volta si incontrano e che abbia avuto la preventiva approvazione da parte della Direzione dei Lavori. Lo spostamento planimetrico della posizione teorica dei pali non dovrà superare 5 cm e

l'inclinazione, rispetto all'asse teorico, non dovrà superare il 3%. Per valori di scostamento superiori ai suddetti, la Direzione dei Lavori deciderà se scartare i pali che dovranno eventualmente essere rimossi e sostituiti. Qualora si impieghi fango di perforazione per il sostegno delle pareti del foro, si procederà con le modalità stabilite per i diaframmi di calcestruzzo armato di cui al precedente articolo del presente Capitolato Speciale.

Art. 96. Paratie e diaframmi

La paratia od il diaframma costituiscono una struttura di fondazione infissa o costruita in opera a partire dalla superficie del terreno con lo scopo di realizzare tenuta all'acqua ed anche a sostegno di scavi. Le paratie ed i diaframmi potranno essere:

- del tipo a palancole metalliche infisse;
- del tipo a palancole prefabbricate con calcestruzzo armato centrifugato infisse;
- del tipo a pali in calcestruzzo armato di grosso diametro accostati;
- a diaframma gettato in opera di calcestruzzo armato.

Le palancole infisse possono essere delle tipologie di seguito riportate.

Paratie a palancole metalliche infisse

Le palancole metalliche, di sezione varia, devono rispondere ai seguenti requisiti fondamentali: adeguata resistenza agli sforzi di flessione, facilità di infissione, impermeabilità delle giunzioni, facilità di estrazione e reimpiego (ove previsto), elevata protezione contro le corrosioni. L'infissione delle palancole sarà effettuata con i sistemi normalmente in uso. Il maglio dovrà essere di peso complessivo non minore del peso delle palancole comprensivo della relativa cuffia. Durante l'infissione dovranno essere adottate speciali cautele affinché gli incastri liberi non si deformino e rimangano puliti da materiali così da garantire la guida alla successiva palanca. A tale scopo occorrerà riempire, prima dell'infissione, gli incastri di grasso. Durante l'infissione si dovrà procedere in modo che le palancole rimangano perfettamente verticali non essendo ammesse deviazioni, disallineamenti o fuoriuscite dalle guide. Per ottenere un più facile affondamento, specialmente in terreni ghiaiosi e sabbiosi, l'infissione, oltre che con la battitura potrà essere realizzata con il sussidio dell'acqua in pressione fatta arrivare, mediante un tubo metallico, sotto la punta della palanca. Se durante l'infissione si verificassero fuoriuscite dalle guide, disallineamenti o deviazioni che a giudizio della Direzione dei Lavori non fossero tollerabili, la palanca dovrà essere rimossa e reinfissa o sostituita, se danneggiata.

Art. 97. Strutture portanti

a) Strutture di fondazione

Fondazioni continue in calcestruzzo - Se il terreno compatto ed idoneo alla fondazione si trova a profondità non superiore a m 1, generalmente si procede con una gettata di calcestruzzo denominato "magrone di pulizia". Le gettate di calcestruzzo se fatte si devono eseguire stendendo a strati orizzontali e procedere per spessori di circa 10-12 cm, costipando e vibrando meccanicamente con vibratori e/o mediante battitura dei casseri, assicurandosi che non risultino più degli interstizi vuoti e tutte gli aggregati vadano ad assestarsi. Non vengono accettati i getti contro terra. Le armature devono essere distanziate tramite spessori di calcestruzzo o materiale plastico, comunque anche se è presente il magrone. I getti della fondazione, se da eseguirsi mediante riprese, occorre che le superfici siano pulite e cosparse con aggrappante (tipo lattice).

Fondazioni a plinto - Per allargare la base d'appoggio su terreno poco resistente, al posto di approfondire lo scavo, lo si allarga a forma di piastra su plinti isolati disposti in corrispondenza delle strutture portanti. Ciascun plinto deve avere una superficie tale da corrispondere alla capacità di resistenza del terreno in relazione al carico gravante.

b) Strutture di elevazione verticali

Muro a cassavuota - La muratura consiste in uno strato esterno di elementi lapidei artificiali di cm 12 di spessore ed uno di 8 cm di spessore con interposta una camera d'aria di circa 3 cm ed uno strato di materiale isolante (lana di vetro o di roccia) di 4 cm. I rivestimenti consistono nell'intonacatura esterna ed interna, la seconda con intonaco di scagliola. Le finiture comprendono la tinteggiatura da entrambi i lati.

Muro a facciavista - Consiste in uno strato esterno di elementi lapidei naturali o artificiali di 5,5 cm di spessore, con un rinzafo di malta di calce idraulica sulla faccia interna, e uno strato parallelo di blocchi tipo di 30 cm. La malta non deve essere inutilmente abbondante, ma sufficiente; non si devono riempire i vani che possono essere occupati da un concio di pietra con della malta, la quale presenta una resistenza minore della pietra. Non bisogna lasciare vuoti, ma far poggiare bene le facce inferiori delle pietre sopra un piano orizzontale e accuratamente spianate, anche se sono di piccole dimensioni; daranno una solida muratura se impiegate con malta idraulica. Tra i due strati è interposta una camera d'aria di 3 cm ed uno strato di lana di roccia di 4 cm. L'esterno non necessita di finitura, mentre l'interno è rivestito da uno strato di lana di intonaco di gesso di 1,5 cm.

Muro con blocco monostrato - Consiste in un unico strato di blocchi di elementi lapidei artificiali o naturali di 30 cm di spessore, intonacati esternamente con intonaco plastico ed internamente con intonaco di gesso.

Muratura mista di pietrame e mattoni - Le spigolature, le spallette, le lesene e le cinture o ricorsi vanno eseguiti in mattoni, mentre tutto il resto sarà in pietrame. Le cinture o liste vengono fatte con due filari di mattoni; la distanza tra una cintura e l'altra è normalmente uguale a nove spessori di mattoni - 3 riseghe di tre corsi ciascuna - (63 cm) e tra asse ed asse delle cinture 77 cm. Questa muratura si inizia con un corso di mattoni, col quale si determina il contorno del blocco di muro, quindi si procede elevando i tre corsi della prima risega di mattoni presso le spallette o spigoli, i quali vengono a formare un pilastro di tre teste per l'intero spessore del muro; poi, assicurandosi con il piombino affinché vi sia una perfetta verticalità nei due sensi, e tirato il filo tra i due spigoli estremi del blocco murario, si dispongono i massi di pietra procedendo dai più voluminosi, avendo cura che i blocchi opposti si intersechino affiancandosi. Disposti per tutto lo spazio tra le due riseghe estreme i massi di pietra più grossi, accostati in modo da lasciare il minimo spazio possibile tra di loro, sopra uno strato di malta sufficiente ma non troppo spesso, si avrà cura di premere sui massi man mano che questi vengono posati per farli aderire al letto di posa e di batterli con qualche colpo di martello. Si procederà quindi allo spianamento tra masso e masso con pietrame di grossezza minore assicurando sempre un piano di posa ottenuto con scaglie di pietra e malta, fino a formare una superficie livellata ad occhio e quasi esatta. Si riprende poi la formazione della seconda risega con altri tre corsi, quindi si procede come precedentemente fino a raggiungere il piano della nuova cintura, imprigionando il pietrame nella risega centrale e chiudendolo superiormente con la cintura, che sarà disposta a perfetta orizzontalità, controllando ogni cintura mediante la bolla d'aria.

Muro di mattoni - Occorre curare la perfetta orizzontalità di ogni corso o filare di mattoni, lo sfalsamento dei giunti e la legatura dei mattoni tra di loro. Gli strati di malta devono avere uno spessore non superiore ai 10-12 mm e devono essere uniformi, sia nei letti orizzontali di giacitura dei mattoni come nei giunti verticali, per evitare un cedimento sensibile durante l'assestamento e l'indurimento della malta; ad ogni corso si devono riempire i giunti vuoti e gli interstizi tra i mattoni facendo penetrare la malta resa fluida da un poco d'acqua in modo da non lasciare alcun vuoto neppure minimo. Una abbondante annaffiatura, oltre a far penetrare la malta nei vuoti fino a saturare ogni interstizio, serve anche ad impedire un troppo rapido prosciugamento della malta consentendo ad essa il suo naturale periodo di presa, specialmente durante il clima troppo caldo della stagione o della giornata, per cui questa si seccherebbe prima di aver raggiunto la presa. Per lo stesso motivo occorre bagnare a saturazione i mattoni, la cui porosità li rende avidi di acqua e li porterebbe ad assorbire tutta quella contenuta nella malta distruggendone la possibilità di presa regolare.

Gli spessori dei muri di mattoni sono di solito riferiti a multipli della larghezza di una testa. Abbiamo così i tramezzi dello spessore di una testa, i muri sottili di 2 o 3 teste o i muri più comuni di 4 o più teste, spessori intesi sul vivo del rustico escluso lo spessore dell'intonaco. Gli spessori minimi delle murature in assenza di sisma sono:

- muratura in elementi resistenti artificiali pieni 150 mm;
- muratura in elementi resistenti artificiali semipieni 200 mm;
- muratura in elementi resistenti artificiali forati 240 mm;
- muratura di pietra squadrata 240 mm;
- muratura di pietra listata 400 mm;
- muratura di pietra non squadrata 500 mm;

Invece, per elementi soggetti a sollecitazioni sismiche, valgono i seguenti requisiti minimi:

- Muratura ordinaria, realizzata con elementi in pietra squadrata 300 mm
- Muratura ordinaria, realizzata con elementi artificiali 240 mm;
- Muratura armata, realizzata con elementi artificiali 240 mm;
- Muratura ordinaria, realizzata con elementi in pietra squadrata, in siti ricadenti in zona 3 e 4 240 mm;
- Muratura realizzata con elementi artificiali semipieni, in siti ricadenti in zona 4 200 mm 20;
- Muratura realizzata con elementi artificiali pieni, in siti ricadenti in zona 4 150 mm.

c) Strutture portanti orizzontali

Solai - Le coperture degli ambienti e dei vani potranno essere eseguite, a seconda degli ordini della Direzione dei Lavori, con solai di uno dei tipi descritti in appresso. La Direzione dei Lavori ha la facoltà di prescrivere il sistema e tipo di solaio di ogni ambiente e per ogni tipo di solaio essa stabilirà anche il sovraccarico accidentale da considerare e l'Impresa dovrà senza eccezioni eseguire le prescrizioni della Direzione dei lavori. L'Impresa dovrà provvedere ad assicurare solidamente alla faccia inferiore di tutti i solai ganci di ferro appesi lumi del numero, forma e posizione che, a sua richiesta, sarà precisato dalla Direzione dei Lavori.

Solai su travi e travicelli di legno - Le travi principali a quattro fili di legno avranno le dimensioni e le distanze che saranno indicate in relazione alla luce ed al sovraccarico. I travicelli di 8 x 10 cm, pure a quattro fili, saranno collocati alla distanza, fra asse e asse, corrispondente alla lunghezza delle tavole che devono essere collocate su di essi. I vani su travi, fra i travicelli, dovranno essere riempiti di murature, e sull'estradosso delle tavole deve essere disteso uno strato di calcestruzzo magro di calce idraulica formato con ghiaietto fino.

Solai su travi di ferro a doppio T (putrelle) con voltine di mattoni (pieni o forati) o con elementi laterizi interposti - Questi solai saranno composti delle putrelle, dei copriferri, delle voltine in mattoni (pieni o forati) o dei tavelloni o delle volterrane ed infine del riempimento. Le putrelle saranno delle dimensioni fissate a progetto e collocate alla distanza, tra asse ed asse, come indicato dalle prescrizioni; in ogni caso tale distanza non sarà superiore a 1 m. Prima del loro collocamento in opera dovranno essere colorate a minio di piombo e forate per l'applicazione delle chiavi, dei tiranti e dei tondini di armatura delle piattabande. Le chiavi saranno applicate agli estremi delle putrelle alternativamente (e cioè una con le chiavi e la successiva senza) e i tiranti trasversali, per le travi lunghe più di 5 m, a distanza non maggiore di 2,50 m. Le voltine, di mattoni pieni o forati, saranno eseguite ad un testa in malta comune od in foglio con malta di cemento a rapida presa, con una freccia variabile fra cinque e dieci centimetri. Quando la freccia è superiore ai 5 cm dovranno intercalarsi fra i mattoni delle voltine delle grappe in ferro per meglio assicurare l'aderenza della malta di riempimento dell'intradosso. I tavelloni e le volterrane saranno appoggiati alle travi con l'interposizione di copriferri. Le voltine di mattoni, le volterrane ed i tavoloni, saranno poi rinfiancati sino all'altezza dell'ala superiore della trave e dell'estradosso delle voltine e volterrane, se più alto, con scoria leggera di fornace o pietra pomice, convenientemente crivellata e depurata da ogni materiale pesante, impastata con malta magra fino ad intasamento completo. Quando la faccia inferiore dei tavelloni o volterrane debba essere intonacata sarà opportuno applicarvi preventivamente una sbruffatura di malta cementizia ad evitare eventuali distacchi dell'intonaco stesso.

Solai a travetti - I travetti in calcestruzzo sono realizzati interamente con questo materiale; i travetti misti sono costituiti da una suola generalmente in laterizio e da un getto poco importante in calcestruzzo di solidarizzazione della suola con l'armatura. La messa in opera richiede attrezzatura di sollevamento alquanto modesta. Una volta posati i travetti opportunamente distanziati, su di essi vengono impostati i blocchi. È richiesta poca impalcatura di sostegno: normalmente una fascia rompitratta in mezzera per regolarizzare le quote d'intradosso dei vari travetti. Un getto di calcestruzzo completa, solidarizzando. I blocchi di alleggerimento richiedono una suola superiore di calcestruzzo, mentre quelli collaboranti presentano una propria suola sostitutiva o integrativa di quella in calcestruzzo.

Solai in cemento armato - Per tali solai si richiamano tutte le norme e prescrizioni per l'esecuzione delle opere in cemento armato.

Solai di tipo misto in cemento armato ed elementi laterizi forati - I laterizi dei solai di tipo misto in cemento armato, quando abbiano funzione statica, dovranno rispondere alle seguenti prescrizioni:

- essere conformati in modo che le loro parti resistenti a pressione vengano nella posa a collegarsi tra di loro così da assicurare una uniforme trasmissione degli sforzi di pressione dall'uno all'altro elemento;

- ove sia disposta una soletta di calcestruzzo staticamente integrativa di quella in laterizio, quest'ultima deve avere forma e finitura tali da assicurare la perfetta aderenza tra i due materiali ai fini della trasmissione degli sforzi di scorrimento;
- qualsiasi superficie metallica deve risultare circondata da una massa di cemento che abbia in ogni direzione spessore non minore del copriferro di progetto;
- per la confezione a pie' d'opera di travi in laterizio armato, l'impasto di malta di cemento deve essere realizzato secondo le indicazioni progettuali o della Direzione Lavori, al fine di raggiungere le caratteristiche meccaniche prescritte dal progetto.

In tutti i solai con laterizi la larghezza delle nervature non potrà essere minore di 7 cm ed il loro interasse non dovrà superare 40 cm nei tipi a nervature parallele e 80 cm in quelli a nervature incrociate. Di regola devono essere previste nervature trasversali di ripartizione nei tipi a nervature parallele di campata maggiore di 5 m. È consentito l'impiego di solai speciali con nervature di cemento armato e laterizi, senza soletta di conglomerato, purché i laterizi, di provata resistenza, presentino rinforzi di conveniente spessore atti a sostituire la soletta di conglomerato e rimangono incastrati fra le dette nervature. Le eventuali mensole triangolari di raccordo alle estremità delle solette e delle nervature devono essere profilate inferiormente con inclinazione non maggiore di tre di base per uno di altezza. Per le solette a pianta rettangolare, qualora non si eseguisca una precisa determinazione delle armature, oltre all'armatura principale portante, disposta parallelamente al lato minore, si deve adottare un'armatura secondaria di ripartizione, disposta secondo il lato maggiore di sezione uguale almeno al 25% di quella dell'armatura principale. Quando il rapporto tra i lati del rettangolo è compreso fra 3/5 e 1, la soletta deve essere di regola calcolata come piastra. Nelle solette dei solai con laterizi l'armatura di ripartizione deve essere costituita almeno da una rete metallica di diametro di 5mm e passo 200x200mm. Un carico isolato agente sulla soletta indirettamente, attraverso una massicciata o pavimentazione, deve essere considerato come ripartito uniformemente su di un rettangolo di lati eguali a quelli della base effettiva di appoggio sulla soprastruttura, aumentati ambedue del doppio dello spessore della massicciata (o pavimentazione). Qualora non si esegua il calcolo della soletta come piastra elastica, per tener conto in modo approssimativo dalla compartecipazione delle strisce adiacenti a quella sotto carico, la soletta può calcolarsi come una trave di sezione rettangolare di larghezza eguale a quella della striscia, come sopra determinata, aumentata ancora di 1/3 della portata, ma non maggiore della portata medesima; l'aumento del terzo della portata non deve essere praticato quando il carico sia prossimo ad un appoggio.

Art. 98. Chiusure

Chiusure Verticali

Murature in genere

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle voltine, sordine, piattabande, archi e verranno lasciati tutti i necessari ricavi, sfondi, canne e fori:

- per ricevere le chiavi e i capochiave delle volte, gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T, le testate delle travi in legno ed in ferro, le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;
- per il passaggio dei tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufa e camini, cessi orinatoi, lavandini, immondizie;
- per le condutture elettriche di campanelli, di telefono e di illuminazione;
- per le imposte delle volte e degli archi;
- per gli zoccoli, arpioni di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali.

Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite. La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le varie parti di esse, evitando nel corso dei lavori la formazione di strutture eccessivamente emergenti dal resto della costruzione. La muratura procederà a filari rettilinei, coi piani di posa normali alle superfici viste o come altrimenti venisse prescritto. All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato. I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al di sotto di 0° C. Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché, al distacco del lavoro, vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.

Le facce delle murature in malta dovranno essere mantenute bagnate almeno per giorni 15 dalla loro ultimazione od anche più se sarà richiesto dalla Direzione dei Lavori. Le canne, le gole da camino e simili, saranno intonacate a grana fina. Si potrà ordinare che tutte le canne, le gole, nello spessore dei muri siano lasciate aperte sopra una faccia, temporaneamente, anche per tutta la loro altezza; in questi casi, il tramezzo di chiusura si eseguirà posteriormente. Le impostature per le volte, gli archi, devono essere lasciate nelle murature sia con gli addentellati d'uso, sia col costruire l'origine delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto. La Direzione Lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani di porte e finestre siano collocati degli architravi in cemento armato delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro e al sovraccarico.

Murature e riempimenti in pietrame a secco - Vespai

a) Murature in pietrame a secco - Dovranno essere eseguite con pietre ridotte col martello alla forma più che sia possibile regolare, restando assolutamente escluse quelle di forma rotonda. Le pietre saranno collocate in opera in modo che si colleghino perfettamente fra loro; scegliendo per i parametri quelle di maggiori dimensioni, non inferiori a 20 cm di lato, e le più adatte per il miglior combaciamento, onde supplire così con l'accuratezza della costruzione alla mancanza di malta. Si eviterà sempre la ricorrenza delle connessioni verticali. Nell'interno delle murature si farà uso delle scaglie soltanto per appianare i corsi e riempire gli interstizi tra pietra e pietra. La muratura in pietrame a secco per muri di sostegno in controriva o comunque isolati sarà sempre coronata da uno strato di muratura in malta di altezza non minore di 30 cm; a richiesta della Direzione dei Lavori vi si dovranno eseguire anche opportune feritoie regolari regolarmente disposte, anche a più ordini, per lo scolo delle acque.

b) Riempimenti in pietrame a secco per drenaggi, fognature, banchettoni di consolidamento e simili - Dovranno essere formati con pietrame da collocarsi in opera a mano su terreno ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori. Per drenaggi o fognature si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari e possibilmente a forma di lastroni quelle da impiegare nella copertura dei sottostanti pozzetti o cunicoli; oppure infine negli strati inferiori il pietrame di maggiore dimensione, impiegando nell'ultimo strato superiore pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco per impedire alle terre sovrastanti di penetrare e scendere otturando così gli interstizi tra le pietre. Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare convenientemente le terre, con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi aperti per la costruzione di fognature e drenaggi.

c) Vespai e intercapedini - Nei locali in genere i cui pavimenti verrebbero a trovarsi in contatto con il terreno naturale, potranno essere ordinati vespai in pietrame o intercapedini in laterizio. In ogni caso il terreno di sostegno di tali opere dovrà essere debitamente spianato, bagnato e ben battuto con la mazza per evitare qualsiasi cedimento. Per i vespai in pietrame si dovrà formare anzitutto in ciascun ambiente una rete di cunicoli di ventilazione, costituita da canaletti paralleli aventi interasse massimo di 1,50 m; essi dovranno correre anche lungo tutte le pareti ed essere comunicanti fra loro. Detti canali dovranno avere sezione non minore di 15 x 20 cm ed un sufficiente sbocco all'aperto, in modo da assicurare il ricambio dell'aria. Ricoperti tali canali con adatto pietrame di forma pianeggiante, si completerà il sottofondo riempiendo le zone rimaste fra cunicolo e cunicolo con pietrame in grossi scheggioni disposti con l'asse maggiore verticale ed in contrasto fra loro, intasando i grossi vuoti con scaglie di pietra e spargendo infine uno strato di ghiaietto di conveniente grossezza sino al piano prescritto. Le intercapedini, a sostituzione di vespai, potranno essere costituite da un piano di tavelloni mutati in malta idraulica fina e poggiati su muretti in pietrame o mattoni, ovvero da voltine di mattoni.

Murature di mattoni

Gli elementi costituenti la muratura dovranno mettersi in opera con le connessioni alternative in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta refluisca attorno e riempia tutte le connessioni. La larghezza delle connessioni non dovrà essere maggiore di 8 mm né minore di 5 mm. I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro. Le malte da impiegarsi per l'esecuzione di questa muratura dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato. Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente ammorsate con la parte interna. Se la muratura dovesse eseguirsi a paramento visto (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce

esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connessioni orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali. In questo genere di paramento le connessioni di faccia vista non dovranno avere grossezza maggiore di 5 mm, e, previa raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse e lisciate con apposito ferro, senza sbavatura. Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e le connessioni dei giunti non dovranno mai eccedere la larghezza di 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso.

Pareti di una testa ed in foglio con mattoni pieni e forati

Le pareti di una testa ed in foglio verranno eseguite con mattoni scelti, esclusi i rottami, i laterizi incompleti e quelli mancanti di qualche spigolo. Tutte le dette pareti saranno eseguite con le migliori regole dell'arte, a corsi orizzontali ed a perfetto filo, per evitare la necessità di forte impiego di malta per l'intonaco. Nelle pareti in foglio saranno introdotte nella costruzione intelaiature in legno attorno ai vani delle porte, allo scopo di poter fissare i serramenti al telaio, anziché alla parete, oppure ai lati od alle sommità delle pareti stesse, per il loro consolidamento, quando esse non arrivano fino ad un'altra parete od al soffitto. Quando una parete deve eseguirsi fino sotto al soffitto, la chiusura dell'ultimo corso sarà ben serrata, se occorre, dopo congruo tempo con scaglie e cemento.

Murature miste

La muratura mista di pietrame e mattoni dovrà progredire a strati orizzontali intercalando n di filari di mattoni ogni m di altezza di muratura di pietrame. I filari dovranno essere estesi a tutta la grossezza del muro e disposti secondo piani orizzontali. Nelle murature miste per i fabbricati, oltre ai filari suddetti, si debbono costruire in mattoni tutti gli angoli e spigoli dei muri, i pilastri, i risalti e le incassature qualsiasi, le spallette e squarci delle aperture di porte e finestre, i parapetti delle finestre, gli archi di scarico, e le volte, i voltini e le piattabande, l'ossatura delle cornici, le canne da fumo, le latrine, i condotti in genere, e qualunque altra parte di muro all'esecuzione della quale non si prestasse il pietrame, in conformità delle prescrizioni che potrà dare la Direzione dei Lavori all'atto esecutivo. Il collegamento delle due differenti strutture deve essere fatto nel migliore modo possibile e tanto in senso orizzontale che in senso verticale.

Murature in calcestruzzo

Il calcestruzzo da impiegarsi per qualsiasi lavoro sarà messo in opera appena confezionato e disposto a strati orizzontali di altezza da 20 a 30 cm, su tutta l'estensione della parte di opera che si esegue ad un tempo, ben battuto e costipato e vibrato, per modo che non resti alcun vano nello spazio che deve contenerlo e nella sua massa. Quando il calcestruzzo sia da collocare in opera entro cavi molto stretti od a pozzo esso dovrà essere calato nello scavo mediante secchi a ribaltamento. Solo nel caso di cavi molto larghi, la Direzione dei Lavori potrà consentire che il calcestruzzo venga gettato liberamente, nel qual caso prima del conguagliamento e della battitura deve, per ogni strato di 30 cm d'altezza, essere ripreso dal fondo del cavo e rimpastato per rendere uniforme la miscela dei componenti. Quando il calcestruzzo sia da calare sott'acqua, si dovranno impiegare tramogge, casse apribili o quegli altri mezzi d'immersione che la Direzione dei Lavori prescriverà, ed usare la diligenza necessaria ad impedire che, nel passare attraverso l'acqua, il calcestruzzo si dilavi con pregiudizio della sua consistenza. Finito che sia il getto, e spianata con ogni diligenza la superficie superiore, il calcestruzzo dovrà essere lasciato assodare per tutto il tempo che la Direzione dei Lavori stimerà necessario.

Altre murature

Per quanto riguarda altri tipi di murature dello stesso tipo di quelle esterne, si faccia riferimento al capitolo riservato alle "strutture di elevazione verticali".

Infissi esterni verticali

In base al D.M. 14 giugno 1989, n. 236, "Regolamento di attuazione dell'art. 1 della legge 9 gennaio 1989, n. 13 - Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata", le porte, le finestre e le porte-finestre devono essere facilmente utilizzabili anche da persone con ridotte o impedito capacità motorie o sensoriali. I meccanismi di apertura e chiusura devono essere facilmente manovrabili e percepibili e le parti mobili devono poter essere usate esercitando una lieve pressione. Ove possibile si deve dare preferenza a finestre e parapetti che consentono la visuale anche alla persona seduta. Si devono comunque garantire i requisiti di sicurezza e protezione dalle cadute verso l'esterno. L'altezza delle

maniglie o del dispositivo di comando deve essere compresa tra 100 e 130 cm (consigliata 115 cm). Per consentire alla persona seduta la visuale anche all'esterno, devono essere preferite soluzioni per le quali la parte opaca del parapetto, se presente, non superi i 60 cm di altezza dal calpestio, con l'avvertenza, però, per ragioni di sicurezza, che l'intero parapetto sia complessivamente alto almeno 100 cm e inattraversabile da una sfera di 10 cm di diametro. Nelle finestre lo spigolo vivo della traversa inferiore dell'anta apribile deve essere opportunamente sagomato o protetto per non causare infortuni. Le ante mobili degli infissi esterni devono poter essere usate esercitando una pressione non superiore a 8 kg.

Infissi in legno

Per l'esecuzione dei serramenti od altri lavori in legno l'impresa dovrà servirsi di una Ditta specialista e ben accetta alla Direzione dei Lavori. Essi saranno sagomati e muniti degli accessori necessari, secondo i disegni di dettaglio, i campioni e le indicazioni che darà la Direzione dei Lavori. Il legname dovrà essere di essenza forte per i serramenti in legno, di essenza tenera o dolce per quelli interni, perfettamente lavorato e piallato e risultare, dopo ciò, dello spessore richiesto, intendendosi che le dimensioni dei disegni e gli spessori debbono essere quelli del lavoro ultimato, né saranno tollerate eccezioni a tale riguardo. I serramenti e gli altri manufatti saranno piallati e raspati con carta vetrata e pomice in modo da fare scomparire qualsiasi sbavatura. È proibito inoltre assolutamente l'uso del mastice per coprire difetti naturali di legno o difetti di costruzione. Le unioni dei ritti con traversi saranno eseguite con le migliori regole dell'arte: i ritti saranno continui per tutta l'altezza del serramento, ed i traversi collegati a dente e mortisa, con caviscie di legno duro e con biette, a norma delle indicazioni che darà la Direzione dei Lavori. I denti e gli incastri a maschio e femmina dovranno attraversare dall'una all'altra parte i pezzi in cui verranno calettati, e le linguette avranno comunemente la grossezza di 1/3 del legno e saranno incollate. Nei serramenti ed altri lavori a specchiature i pannelli saranno uniti a telai ed ai traversi intermedi mediante scanalature nei telai e linguette nella specchiatura, con sufficiente riduzione dello spessore per non indebolire il telaio. Fra le estremità della linguetta ed il fondo della scanalatura deve lasciarsi un gioco per consentire i movimenti del legno della specchiatura. Nelle fodere dei serramenti e dei rivestimenti, a superficie o perlinata, le tavole di legno saranno connesse, a richiesta della Direzione dei Lavori, o a dente e canale ed incollatura, oppure a canale unite da apposita animella o linguetta di legno duro incollata a tutta la lunghezza. Le battute delle porte senza telaio verranno eseguite a risega, tanto contro la mazzetta quanto fra le imposte. Le unioni delle parti delle opere in legno e dei serramenti verranno fatte con viti; i chiodi o le punte di Parigi saranno consentiti solo quando sia espressamente indicato dalla Direzione dei Lavori.

Tutti gli accessori, ferri ed apparecchi di chiusura, di sostegno, di manovra, ecc. dovranno essere, prima della loro applicazione, accettati dalla Direzione dei Lavori. La loro applicazione ai vari manufatti dovrà venire eseguita a perfetto incastro, per modo da non lasciare alcuna discontinuità, quando sia possibile, mediante bulloni a viti. Quando trattasi di serramenti da aprire e chiudere, ai telai od ai muri dovranno essere sempre assicurati appositi ganci, catenelle od altro, che, mediante opportuni occhielli ai serramenti, ne fissino la posizione quando i serramenti stessi debbono restare aperti. Per ogni serratura di porta od uscio dovranno essere consegnate due chiavi. A tutti i serramenti ed altre opere in legno, prima del loro collocamento in opera e previa accurata pulitura a raspa e carta vetrata, verrà applicata una prima mano di olio di lino cotto accuratamente spalmato in modo che il legno ne resti bene impregnato. Essi dovranno conservare il loro colore naturale e, quando la prima mano sarà ben essiccata, si procederà alla loro posa in opera e quindi alla loro pulitura con pomice e carta vetrata. Resta inoltre stabilito che quando l'ordinazione riguarda la fornitura di più serramenti, appena avuti i particolari per la costruzione di ciascun tipo, l'Impresa dovrà allestire il campione di ogni tipo che dovrà essere approvato dalla Direzione dei Lavori e verrà depositato presso di essa. Detti campioni verranno posti in opera per ultimi, quando tutti gli altri serramenti saranno stati presentati ed accettati. Ciascun manufatto in legno o serramento prima dell'applicazione della prima mano d'olio cotto dovrà essere sottoposto all'esame ed all'accettazione provvisoria della Direzione dei Lavori, la quale potrà rifiutare tutti quelli che fossero stati verniciati o colorati senza tale accettazione. L'accettazione dei serramenti e delle altre opere in legno non è definitiva se non dopo che siano stati posti in opera, e se, malgrado ciò, i lavori andassero poi soggetti a fenditure e screpolature, incurvamenti e dissesti di qualsiasi specie, prima che l'opera sia definitivamente collaudata, l'Impresa sarà obbligata a rimediare, cambiando a sue spese i materiali e le opere difettose.

Infissi metallici

Le opere in ferro devono ricevere un'applicazione di vernice antiruggine prima del loro collocamento in opera. Gli apparecchi di manovra, se di metallo fino, vanno protetti con una fasciatura di stracci. Particolare riguardo nella posa richiedono le serrande di sicurezza per grandi aperture, vetrine, negozi, uffici a terreno, murando gli assi rotanti dei tamburi e le guide in modo che le serrande scorrano con estrema facilità nelle loro guide. I serramenti in ferro devono disporsi in modo tale da evitare qualsiasi deformazione, in posizione orizzontale, interponendo tra un infisso e l'altro delle assicelle, o verticalmente leggermente inclinati contro una parete.

Infissi PVC

I serramenti in PVC rigido dovranno avere una resilienza secondo la normativa UNI EN ISO 180/01. La miscela impiegata per l'estrusione dei profili componenti i serramenti a vetri per finestra o porte-finestre è costituita da una miscela di resina ed additivi stabilizzanti e lubrificanti con esclusione di plastificanti e cariche minerali od organiche e dovrà rispondere alle sotto elencate caratteristiche:

- il peso specifico determinato secondo le norme ASTM D792/00 deve essere $< 1,49 \text{ kg/dm}^3$;
- la resistenza all'urto a trazione determinata secondo le norme UNI EN ISO 8256:1998 e superiore a 500 KJ/m^2 a 0°C e $> 700 \text{ Kg/m}^2$ a 23°C ;
- il modulo elastico in flessione dovrà essere $> 2250 \text{ MPA}$ determinato secondo le norme UNI vigenti;
- carico di rottura $> 400 \text{ Kg/cm}^2$ secondo metodo di prova ASTM D638/03;
- la resistenza all'urto non deve dare, secondo le norme UNI 8649/85, nessuna rottura a 0°C e non più di 1 rottura su 10 provini a -10°C ;
- secondo le norme ASTM D1525/07 la temperatura di rammollimento o grado di Vicat dovrà essere $> 76^\circ\text{C}$;
- la resistenza alla luce, secondo le norme UNI EN ISO 4892/02 e UNI ISO 4582/85 dovrà essere $>$ al grado 3 della scala dei grigi;
- durezza Shore > 75 secondo il metodo di prova ASTM D2240/05;
- per la resistenza della saldatura secondo la norma UNI EN 12608/05, la rottura non deve avvenire per oltre il 50% del piano di saldatura;
- autoestinguenza in caso d'incendio.

Le giunzioni degli angoli devono essere eseguite con la tecnica della saldatura a piastra calda senza apporto di materiali (polifusione), in modo da ottenere elementi monolitici senza soluzione di continuità nei punti di giunzione. Lo spessore delle pareti perimetrali dei profilati non dovrà essere inferiore a mm 3. Per il fissaggio delle parti staccate le viti devono essere di ottone con testa a goccia di sego. I serramenti in PVC dovranno garantire la permeabilità dell'aria con classe A3, la tenuta all'acqua con categoria E2 e la resistenza ai carichi del vento con categoria V2.

Soglie e davanzali

Nel vano delle finestre, verso l'interno, si dispongono dei davanzali, in marmo o in legno della larghezza di 25-35 cm e dello spessore di 3-4 cm, murati tra le due spallette del muro. Così per le porte esterne, si dispongono attraverso l'apertura una soglia, di pietra o di marmo, che, oltre a completare l'apertura e a consentire la chiusura del serramento mediante il chiavistello che scende nello spessore ed entra nell'apposito astuccio fissato nella soglia, impedendo anche l'entrata dell'acqua dall'esterno. Dove i climi umidi facilitano la condensazione sui vetri, i davanzali interni recheranno una leggera inclinazione ed un foro per mandar fuori l'acqua colato, mediante un tubo metallico.

Chiusure orizzontali

Chiusura orizzontale inferiore e su spazi esterni

Per le chiusure orizzontali inferiori e su spazi esterni valgono le medesime norme e prescrizioni e regole delle strutture portanti orizzontali.

Controsoffitti

I serramenti in PVC rigido dovranno avere una resilienza secondo la normativa UNI EN ISO. Tutti i controsoffitti in genere dovranno eseguirsi con cure particolari allo scopo di ottenere superfici orizzontali (od anche sagomate secondo le prescritte centine), senza ondulazioni od altri difetti e di evitare in modo assoluto la formazione, in un tempo più o meno prossimo, di crepe, crinature o distacchi nell'intonaco. Al manifestarsi di tali screpolature la Direzione dei Lavori avrà facoltà, a suo insindacabile giudizio, di ordinare all'Impresa il rifacimento, a carico di quest'ultima, dell'intero controsoffitto con l'onere del ripristino di ogni altra opera già eseguita (stucchi, tinteggiature). Dalla faccia inferiore di tutti i controsoffitti dovranno sporgere i ganci di ferro appendilumi. Tutti i legnami impiegati per qualsiasi scopo nei controsoffitti dovranno essere abbondantemente spalmati di carbolino su tutte le facce. La Direzione dei Lavori potrà prescrivere anche le predisposizioni di adatte griglie o sfiatatoi in metallo per la ventilazione dei vani racchiusi dai controsoffitti.

a) Controsoffitto in rete metallica (cameracanna). I controsoffitti in rete metallica saranno composti:

- dall'armatura principale retta o centinata in legno di abete, formata con semplici costoloni di 6 x 12 cm, oppure con centine composte di due o tre tavole sovrapposte ed insieme collegate ad interasse di 100 cm;
- dall'orditura di correntini in abete della sezione di 4 x 4 cm, posti alla distanza di 30 cm gli uni dagli altri e fissati solidamente con chiodi e reggette alle centine od ai costoloni di cui sopra ed incassati ai lati entro le murature in modo da assicurare l'immobilità;
- dalla rete metallica, in filo di ferro lucido del diametro di 1 mm circa con maglie di circa 15 mm di lato, che sarà fissata all'orditura di correntini con opportune grappette;
- dal rinzafo di malta bastarda o malta di cemento, secondo quanto prescritto, la quale deve risalire superiormente alla rete;
- dall'intonaco (eseguito con malta di calce e sabbia e incollato a colla di malta fina) steso con le dovute cautele e con le migliori regole dell'arte perché riesca del minore spessore possibile, con superficie piana e liscia.

b) Controsoffitto tipo "Perret". I controsoffitti eseguiti con materiale laterizio speciale tipo "Perret", "Italia" o simili saranno costituiti da tavelline sottili di cotto dello stesso spessore di 2,5 cm armate longitudinalmente da tondini d'acciaio annegato in malta a 3 q di cemento Portland per m³ di sabbia, il tutto ancorato al solaio sovrastante mediante robusti cavallotti di ferro posti a opportuna distanza. La faccia vista del controsoffitto sarà sbruffata con malta bastarda.

c) Controsoffitto in graticcio tipo "Stauss". I controsoffitti con graticcio di cotto armato tipo "Stauss" o simile saranno costituiti essenzialmente da strisce di rete di filo di ferro ricotto del diametro di 1 mm a maglie di 20 mm di lato aventi gli incroci annegati in crocettine di forma poliedrica in argilla cotta ad alta temperatura, che assicurano alla malta una buona superficie di aderenza. Dette strisce, assicurate agli estremi a tondini di ferro da 8 mm almeno ancorati a loro volta nelle murature perimetrali con opportune grappe poste a distanza di 25 cm, e ben tese mediante taglie tendifili, verranno sostenute con cavalloni intermedi (a distanza di circa 0,40 m) ed occorrendo mediante irrigidimenti di tondino di ferro da 3 mm in modo da risultare in tutta la superficie saldamente fissate al soffitto senza possibilità di cedimenti. Per l'intonacatura si procederà come per un controsoffitto normale: la malta gettata con forza contro il graticcio deve penetrare nei fori fra le varie crocette, formando al di là di esse tante piccole teste di fungo che trattengono fortemente l'intonaco alla rete. Trattandosi di rivestire superfici curve comunque centinate, la rete metallica del controsoffitto tanto del tipo comune (lett. a) che del tipo "Stauss" (lett. c) dovrà seguire le sagome di sostegno retrostanti opportunamente disposte ed essere fissata ad esse con tutti i necessari accorgimenti per assicurare la rete e farle assumere la curvatura prescritta.

Infissi PVC

I serramenti in PVC rigido dovranno avere una resilienza secondo la normativa UNI EN ISO

Infissi PVC

I serramenti in PVC rigido dovranno avere una resilienza secondo la normativa UNI EN ISO

Art. 99. Partizioni interne

a) Partizione interna verticale

Blocchi di gesso, latero-gesso e in calcestruzzo leggero vibrocompresso

I tramezzi possono essere posati sia sulla soletta al rustico, sia sul pavimento finito. Dopo un accurato tracciamento dello sviluppo previsto dal tramezzo, avviene la preparazione dell'adesivo a base di gesso rispettando le proporzioni indicate dal fabbricante e generalmente riportate sulle confezioni del prodotto, mescolando eventualmente mediante mescolatori elettrici, fino ad ottenere un impasto omogeneo e semifluido. Si stende quindi un primo cordolo continuo di adesivo sul quale si posa la prima fila di blocchi che deve essere accuratamente messa in bolla. Le file successive si posano sovrapponendo i blocchi gli uni sugli altri avendo cura di verificare che le sagomature dei bordi siano prive di scaglie e di frammenti che non consentano un corretto accoppiamento. L'adesivo deve essere distribuito accuratamente su tutta la lunghezza dei bordi, sia longitudinalmente che trasversalmente, di ogni pannello, in modo tale che esso risulti presente su tutti e quattro i lati dei blocchi. Eventuali eccedenze di adesivo vengono eliminate con una spatola. La posa dei giunti deve avvenire a giunti sfalsati, provvedendo al taglio degli elementi mediante l'uso di una taglierina ad acqua, un flessibile o semplicemente un martello adatto. La posa del controtelaio si esegue a tramezzatura ultimata, creando nel vano previsto le sedi per le zanche di fissaggio del controtelaio e riempiendo il vuoto con malta cementizia. Le porte in plastica o in metallo devono invece essere posizionate prima della realizzazione del tramezzo che andrà in seguito a legarsi ai montanti del telaio da entrambi i lati. Il passaggio degli impianti avverrà sotto traccia e, dove possibile, utilizzando i vuoti interni dei singoli blocchi. La realizzazione delle tracce può avvenire solo mediante scanalatori elettrici, sia in modo tradizionale con martello e scalpello. Le tracce saranno poi chiuse con malta cementizia. Occorre prestare attenzione alla chiusura di tracce contenenti l'impianto idrico e termico. I tubi dovranno essere adeguatamente protetti dai fenomeni corrosivi che possono verificarsi utilizzando scagliola. L'operazione conclusiva che consente di ottenere una superficie liscia e piana adatta ai successivi lavori di tinteggiatura o di posa della tappezzeria, è la rasatura da eseguirsi con adesivi a base di gesso ed eventualmente previa applicazione di primer. Nel caso di posa di rivestimenti ceramici, la rasatura non è necessaria; è sufficiente l'applicazione del primer.

Lastre di gesso rinforzato

Prima di iniziare le operazioni di posa della struttura è necessario procedere al tracciamento, individuando le superfici delle varie parti dell'edificio alle quali la tramezzatura dovrà raccordarsi. Le canalizzazioni relative agli impianti devono di preferenza essere posate prima del montaggio della struttura. La guida deve essere fissata al suolo mediante fissaggio meccanico, ogni 50-60 cm, o di incollaggio con adesivi poliuretanici a due componenti da miscelare o adesivi in solvente a base di elastomeri. Nel caso di posa su solette al rustico è opportuno interporre tra la guida e la soletta, una striscia di membrana bituminosa o sintetica di larghezza sufficiente per superare, dopo la piega di risvolto, il livello del pavimento finito di circa 2 cm. Ciò ai fini della protezione da infiltrazioni di acqua durante la posa dei pavimenti. La posa della guida superiore avviene in modo analogo a quello previsto per la guida superiore.

In corrispondenza di vani delle porte, la guida deve essere interrotta a meno che non sia previsto che essa contorni tutto il vano. Le guide devono essere in questo caso tagliate in modo tale da prevedere una eccedenza di 15-20 cm rispetto all'ultimo punto di fissaggio. I montanti vengono tagliati con lunghezze inferiori di 1 cm a quella esistente fra guida superiore ed inferiore e vengono posizionate in modo tale che la loro apertura sia disposta nel senso di posa delle lastre ed il loro interasse sia compreso fra 40 e 60 cm. L'asolatura per agevolare il passaggio di eventuali cavi deve essere praticata nella loro parte inferiore; solo in corrispondenza dei vani porta essi devono venire capovolti per avere l'asolatura in alto. Le lastre devono essere posizionate a giunti sfalsati ed in modo tale da lasciare alla base una distanza di circa 1 cm. Il loro fissaggio all'orditura avviene mediante viti autofilettanti in ragione di una ogni 25-30 cm in verticale ed i giunti fra le lastre adiacenti vengono in seguito trattati procedendo al riempimento dell'assottigliamento dopo aver applicato, con adesivo a base di gesso, uno speciale nastro di armatura.

b) Partizione interna orizzontale

Solai

Per i solai interni valgono le stesse norme e prescrizioni descritte per le strutture portanti orizzontali.

c) Partizione interna inclinata

Scale in cemento armato

La loro realizzazione richiede l'impiego delle casseforme entro le quali viene colato il calcestruzzo. Le scale in cemento armato possono distinguersi in:

- **Scale a sbalzo:** in esse la rampa risulta costituita dall'insieme dei gradini uscenti a sbalzo dalla struttura portante (muratura della gabbia, colonna centrale, ovvero da una trave a ginocchio in c.a. che poi viene mascherata dai muri di tamponamento). L'ossatura dei gradini che costituiscono la rampa vanno realizzati contemporaneamente alla struttura portante, generalmente in c.a., costituendo quindi un unico corpo monolitico. Se la muratura portante può essere composta anche con mattoni o blocchi in laterizio, l'esecuzione della muratura viene interrotta temporaneamente, a livello del piano d'intradosso della rampa, per consentire l'appoggio dei gradini e dei pianerottoli. All'incastro della scala si perverrà dopo il getto del calcestruzzo, entro l'apposita cassaforma, a muratura ultimata. In entrambi i casi, al fine di costituire un collegamento fra tutte le mensole, si provvederà a dotare la rampa di un proprio spessore statico non inferiore a 6 cm, chiamato anima della rampa, nel quale vengono disposti i ferri ripartitori.
- **Scale a soletta continua:** la rampa è formata da una soletta continua in c.a. (a ginocchio o curvilinea), sulla quale sono appoggiati i gradini; questi ultimi si possono realizzare contemporaneamente alla soletta oppure in un secondo tempo con laterizi forati o conglomerato cementizio leggero. Lo spessore della soletta sarà fornito dai relativi calcoli statici; comunque è consigliabile che esso non sia inferiore a cm 10.

Scale prefabbricate

Sia la prefabbricazione totale che quella parziale devono sottostare alle seguenti condizioni essenziali:

- la scala deve essere formata dal minor numero di componenti possibile;
- i vari componenti devono poter essere montati, nei limiti del possibile, senza necessità di casseri o di ulteriore manodopera per finitura in cantiere;
- deve poter essere posta in opera in tempo utile per assicurare la circolazione verticale del personale addetto al cantiere e dei materiali;
- deve essere resistente all'usura di cantiere in modo da poter essere consegnata in condizioni perfette.

Una scala prefabbricata esclusivamente ad uso privato può essere progettata con un'alzata di cm 20 ed una pedata di 25 cm e consente di salire a 3 metri con 15 passi. Considerando la formula ergonomica $2a + p = 63-65$, una scala prefabbricata può arrivare al parametro 65 con un ingombro minore rispetto ad una rampa rettilinea: quest'ultima infatti occuperà circa 4,60 m² di superficie contro i 3,1 m² della scala prefabbricata.

Scale prefabbricate in metallo

Le scale prefabbricate in metallo sono integralmente prefabbricate in officina e vengono montate in cantiere con elementi gradino o a rampe intere. Il rivestimento definitivo dei gradini viene montato solo all'ultimo momento poiché, per il cantiere, viene utilizzato il piano in lamiera dei gradini. Nei tipi più avanzati si arriva all'eliminazione totale delle saldature in sito, il che permette di avere già predisposta fin dall'officina la verniciatura o la finitura definitiva delle parti metalliche, mentre la protezione in cantiere può venir affidata a pellicole asportabili al momento della consegna. Con questi materiali si possono costruire scale di sicurezza antincendio di ogni tipologia e misura, garantendo quindi la ricercata flessibilità progettuale.

Scale prefabbricate in calcestruzzo

Le scale prefabbricate in calcestruzzo possono venir prefabbricate in officina o in cantiere ed a loro volta possono essere distinte in due tipi fondamentali:

- ad elementi di prefabbricazione pesante, che comporta al massimo quattro pezzi da montare per ogni piano e cioè due rampe, un pianerottolo intermedio ed il pianerottolo d'arrivo. Con questo sistema sorgono solo problemi di montaggio date le dimensioni ed il peso dei singoli elementi, ed inoltre vi è una certa rigidità dimensionale, rigidità che aumenta con il diminuire del numero dei componenti;
- a gradini e guide di sostegno indipendenti, che offre alcuni vantaggi: montare in cantiere solo le guide a cremagliera con dei gradini provvisori in legno, rimandando la posa dei gradini definitivi (completamente rifiniti) solo al momento della consegna. Un altro vantaggio consiste nella possibilità di avere dei sostegni in calcestruzzo a faccia vista perfetti solo se le casseforme sono curate, mentre i gradini possono essere realizzati in materiali differenti come marmo, metallo, legno, materie plastiche, calcestruzzo, ecc. e possono essere presi singolarmente o variamente combinati tra loro. Anche il montaggio è semplificato per quanto riguarda le dimensioni ed il

peso dei componenti, mentre le misure possono, entro certi limiti ed a seconda del sistema adottato, avere una buona elasticità.

Si può anche attuare solo una prefabbricazione parziale, sia in officina che in cantiere, usando solo i gradini prefabbricati costituiti da svariati materiali e messi in opera durante la costruzione sia se il gradino è un pezzo monolitico completo di finitura, sia se il gradino è composto da un supporto e da un rivestimento. Questo sistema è più oneroso per la maggior incidenza di manodopera e di opere secondarie che comporta, ma è più elastico dimensionalmente, ed inoltre può essere conveniente dal punto di vista economico nel caso di costruzioni di mole modesta.

Scale in ferro

Queste scale dovranno sottostare alla normativa antincendio. La struttura portante delle rampe e dei pianerottoli è costituita da travi (longarine) a C o a doppio T, collegate tra loro con saldature e bulloni. La costruzione richiede l'uso combinato di travi rettilinee e travi sagomate a Z (travi a ginocchio), che si sviluppano attorno a pilastri in profilato di ferro del tipo ad ala larga (HE) posti agli angoli del pozzo e ancorati alla base in basamenti di calcestruzzo armato. La struttura così composta verrà vincolata ai pilastri per mezzo di bulloni, su piastre preventivamente saldate alle estremità delle ali dei pilastri e delle longarine, in corrispondenza dei punti di unione. Per piegare le travi a ginocchio occorre prima asportare un triangolo di materiale avente base $b = 2h \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$ (dove tg è il rapporto alzata/pedata del gradino ed h è l'altezza del profilato meno lo spessore dell'ala), poi accostare i margini risultanti dal taglio, e infine saldarli. I ripiani dei gradini e dei pianerottoli sono generalmente realizzati con grigliati o lamiera stampate, fissati entro telai in ferro angolare, a loro volta bullonati alle travi perimetrali.

Rampe interne

Il D.M. 14 giugno 1989, n. 236, "Regolamento di attuazione dell'art. 1 della legge 9 gennaio 1989, n. 13 - Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata", prescrive che la pendenza di una rampa va definita in rapporto alla capacità di una persona su sedia a ruote di superarla e di percorrerla senza affaticamento anche in relazione alla lunghezza della stessa. Si devono interporre ripiani orizzontali di riposo per rampe particolarmente lunghe. Valgono in generale per le rampe accorgimenti analoghi a quelli definiti per le scale. Non viene considerato accessibile il superamento di un dislivello superiore a 3,20 m ottenuto esclusivamente mediante rampe inclinate poste in successione.

La larghezza minima di una rampa deve essere:

- di 0,90 m per consentire il transito di una persona su sedia a ruote;
- di 1,50 m per consentire l'incrocio di due persone. Ogni 10 m di lunghezza ed in presenza di interruzioni mediante porte, la rampa deve prevedere un ripiano orizzontale di dimensioni minime pari a 1,50 x 1,50 m, ovvero 1,40 x 1,70 m in senso trasversale e 1,70 m in senso longitudinale al verso di marcia, oltre l'ingombro di apertura di eventuali porte.

Qualora al lato della rampa sia presente un parapetto non pieno, la rampa deve avere un cordolo di almeno 10 cm di altezza. La pendenza delle rampe non deve superare l'8 %. Sono ammesse pendenze superiori, nei casi di adeguamento, rapportate allo sviluppo lineare effettivo della rampa.

Art. 100. Partizioni esterne

a) Partizione esterna verticale

Per quanto riguarda le partizioni esterne verticali valgono le medesime prescrizioni ed i regolamenti validi per le chiusure verticali e per le partizioni interne verticali.

b) Partizione esterna orizzontale

Balconi e logge

Il D.M. 14 giugno 1989, n. 236, "Regolamento di attuazione dell'art. 1 della legge 9 gennaio 1989, n. 13 - Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata", prevede che la soglia interposta tra balcone o terrazza e ambiente interno non deve presentare un dislivello tale da costituire ostacolo al transito di una persona su sedia a ruote. È vietato l'uso di porte-finestre con traversa orizzontale a pavimento di altezza tale da costituire ostacolo al moto della sedia a ruote. Almeno una porzione di balcone o terrazza, prossima alla porta-finestra, deve avere una profondità tale da consentire la manovra di rotazione della sedia a ruote. Ove possibile si deve dare preferenza a parapetti che consentano la visuale anche alla

persona seduta, garantendo contemporaneamente i requisiti di sicurezza e protezione dalle cadute verso l'esterno. Il parapetto deve avere una altezza minima di 100 cm ed essere inattraversabile da una sfera di 10 cm di diametro. Per permettere il cambiamento di direzione, balconi e terrazze dovranno avere almeno uno spazio entro il quale sia inscrivibile una circonferenza di diametro 140 cm.

Passerelle

In base al D.M. 14 giugno 1989, n. 236, "Regolamento di attuazione dell'art. 1 della legge 9 gennaio 1989, n. 13 - Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata", i corridoi ed i passaggi devono presentare andamento quanto più possibile continuo e con variazioni di direzione ben evidenziate. I corridoi non devono presentare variazioni di livello; in caso contrario queste devono essere superate mediante rampe. La larghezza del corridoio e del passaggio deve essere tale da garantire il facile accesso alle unità ambientali da esso servite e in punti non eccessivamente distanti tra loro essere tale da consentire l'inversione di direzione ad una persona su sedia a ruote. Il corridoio comune posto in corrispondenza di un percorso verticale (quale scala, rampa, ascensore, servoscala, piattaforma elevatrice) deve prevedere una piattaforma di distribuzione come vano di ingresso o piano di arrivo dei collegamenti verticali, dalla quale sia possibile accedere ai vari ambienti, esclusi i locali tecnici, solo tramite percorsi orizzontali. I corridoi o i percorsi devono avere una larghezza minima di 100 cm, ed avere allargamenti atti a consentire l'inversione di marcia da parte di persona su sedia a ruote. Questi allargamenti devono di preferenza essere posti nelle parti terminali dei corridoi e previsti comunque ogni 10 m di sviluppo lineare degli stessi.

CAPO VII - PRESCRIZIONI TECNICHE - MODALITA' DI ESECUZIONE PER IL RIPRISTINO DI STRUTTURE ESISTENTI

Art. 101. Demolizioni

Nel caso di demolizioni, rimozioni, consolidamenti in opera, nonché per evitare crolli improvvisi ed assicurare l'integrità fisica degli addetti, devono essere eseguiti puntellamenti, rafforzamenti ed opere simili. Gli organi strutturali provvisori vengono di solito realizzati in legname o in tubi di ferro e più raramente in muratura o c.a. Essi constano di una estremità che deve essere vincolata alla struttura da presidiare, denominata testa, e di un'altra, detta piede, ancorata ad una base d'appoggio interna o esterna alla struttura. I vincoli della testa dipendono dall'azione localizzata che hanno sulla struttura: una superficie poco compatta ed affidabile o la presenza di parti pregiate costringono a trovare artifici o soluzioni alternative.

La base su cui poggia il piede può essere costituita da elementi dello stesso materiale dei puntelli o, se collocata sul terreno, da plinti fondali, o pali di fondazione. Le strutture di presidio, se devono svolgere un'azione di sostegno (strutture orizzontali), sono costituite da ritti verticali posti a contrasto con la struttura singolarmente, in coppia o in gruppo e da traversi che contrastano l'eventuale slittamento dei ritti. Se invece devono presidiare la struttura contro movimenti di rotazione o traslazione (strutture verticali), sono costituiti da assi inclinati. In questo caso si può operare una distinzione fra:

- puntellatura di contenimento: si tratta di puntelli (di solito lignei) incassati nella muratura, messi in opera con cunei e poggianti a terra su una platea di tavolati normali fra loro;
- puntellatura di contenimento e sostegno: si tratta di coppie di travi lignee e collegate fra loro ad intervalli per eliminare tensioni da carico di punta.

I sistemi di puntellamento delle volte e degli archi variano secondo il tipo di struttura e di dissesto; il sistema generalmente utilizzato è quello delle centine. Gli elementi costituenti la puntellazione e/o opere provvisorie devono essere in ragione dei carichi gravanti e degli schemi statici dell'opera.

Prescrizioni dettagliate dei lavori di bonifica

Gli operatori dovranno, ad inizio delle attività di cantiere, creare una zona recintata per lo scarico del materiale inerente al tipo di lavorazione, compreso un box completo di wc, doccia e spogliatoio. In seguito alla creazione di una zona sicura, dove solo gli addetti della ditta possano entrare, gli operatori inizieranno la prima fase dei lavori: la messa in sicurezza del cantiere. Il cantiere è costituito da un capannone industriale formato da parapetti perimetrali e soletta portante, alternata a lucernari. I punti più

critici della messa in sicurezza di questo edificio sono, pertanto, il perimetro della struttura ed i lucernari presenti su tutte le falde. La messa in sicurezza avverrà mediante l'utilizzo di una piattaforma aerea. Gli operatori, dopo aver segnalato la zona dei lavori con opportune recinzioni oppure con nastri bianco/rossi, saliranno sulla cesta ed inizieranno a tassellare i parapetti in quota. Gli operatori saranno in possesso di formazione specifica per l'utilizzo di piattaforme aeree. Dopo aver eseguito il fissaggio dei parapetti, dalla piattaforma aerea gli operatori procederanno al posizionamento delle fodere: con questa operazione si metterà in sicurezza l'intero perimetro dell'immobile. Successivamente, si procederà al posizionamento di reti anti - caduta certificate al di sotto dei lucernari: in primo luogo si procederà a tassellare i ganci per l'ancoraggio delle reti e, successivamente, si procederà al fissaggio delle stesse. In 4 punti dell'edificio non sarà possibile procedere alla messa in sicurezza dei lucernari, per la presenza di grossi macchinari che impediscono di raggiungere la zona per la tassellatura dei ganci di ancoraggio delle reti: in questi punti si procederà a lavorare sulla parte sopra stante del capannone mediante l'utilizzo di una piattaforma aerea di circa 35 m. e fissando sulla copertura dispositivi di protezione individuale (OPI) certificati, sempre rispettando le norme di rimozione del materiale che interessano l'area. Una volta posizionati i OPI, gli operatori, opportunamente legati, rimuoveranno le lastre trasparenti e procederanno a posizionare, su tutta la lunghezza, le reti anti - caduta opportunamente tassellate sul fianco del lucernario. Una volta messo in sicurezza il cantiere, si procederà con la fase di trattamento del lato superiore delle lastre. Successivamente gli operatori, opportunamente dotati dei OPI di seguito elencati, procederanno alla rimozione dell'amianto. I OPI saranno costituiti da:

- elmetto protettivo;
- occhiali protettivi;
- tuta da lavoro monouso in Tyvek idonea per l'amianto;
- calzature antinfortunistiche;
- maschere respiratorie con filtri in classe P3;
- guanti;
- cinture di sicurezza con fune di ancoraggio.

Ogni lastra sganciata sarà posizionata capovolta su bancale, per consentirne il trattamento del lato inferiore. Questa operazione sarà ripetuta per tutta la durata dello smaltimento. Una volta trattata ogni lastra sul suo lato inferiore, i bancali saranno avvolti con Polietilene termoretraibile al fine di evitare eventuali dispersioni di fibre libere di amianto nell'ambiente circostante. Successivamente i bancali saranno chiusi ed opportunamente etichettati. Le operazioni di confezionamento dovranno essere eseguite da operatori specializzati, sottoposti alle idonee visite mediche, e dotati dei mezzi di protezione (OPI) anteriormente elencati. Ogni operatore dovrà avere, inoltre, la posizione assicurativa INAIL comprendente il rischio per asbestosi/silicosi nonché la copertura assicurativa nei confronti di terzi. Il materiale, una volta confezionato e portato al piano di calpestio, verrà raccolto e trasportato all'impianto di destinazione finale mediante idoneo automezzo dotato di regolare autorizzazione al trasporto di rifiuti, previa classificazione del materiale ai fini dello smaltimento ai sensi della normativa vigente. Al termine delle operazioni dovrà essere rilasciato certificato di avvenuto smaltimento. Si prevede che la quantità del materiale da rimuovere sia approssimativamente pari a 8.500 m². Rimosse le lastre, si procederà alla rimozione della lana di roccia; prima di maneggiarla, sarà spruzzata su tutta la superficie della lana l'incapsulante, al fine di inumidire completamente il materiale. In seguito la lana di roccia verrà rimossa ed impacchettata su bancali con sacchi tipo "big bag" a doppio strato.

Al termine dei lavori di rimozione verrà verificata l'assenza del rischio di esposizione all'amianto mediante verifica visiva, aspirazione e pulizia dell'area interessata. Nel caso di presenza di amianto friabile, sarà inviata una comunicazione all'ASL competente almeno 5 giorni lavorativi antecedentemente il collaudo statico e dinamico del cantiere. L'art. 256 del D. Lgs. n. 81/08 e s.m.i. prescrive inoltre, alle imprese che operano nel settore, l'obbligo di redigere un piano di lavoro indirizzato alla ASL competente per territorio nel caso di demolizione, rimozione dell'amianto o di materiali contenenti amianto da edifici, strutture, apparecchi e impianti nonché da mezzi di trasporto.

Art. 102. Trattamento di pulitura dei materiale

Preliminare all'intervento conservativo sarà sempre la rimozione delle cause che hanno comportato l'alterazione della materia ponendo particolare attenzione all'eventuale presenza d'acqua.

Tecniche di pulizia - Pulire i materiali significa scegliere quella tecnica la cui azione, calibrata alla reattività ed alla consistenza del litotipo, non comporti alcuno stress chimico-meccanico su materiali già degradati e, quindi, facili a deperirsi maggiormente. L'intervento di pulitura dovrà eseguirsi dall'alto verso

il basso, dopo aver protetto le zone circostanti non interessate e deve poter essere interrotto in qualsiasi momento. Le tecniche più utilizzate sono:

- a) **Pulizia manuale.** Viene eseguita con spazzole di saggina o di nylon; le spatole, i raschietti, le carte abrasive ed i trapani dotati di particolari frese in nylon o setola, invece, possono essere utilizzati per la rimozione di consistenti depositi situati in zone poco accessibili.
- b) **Pulizia con acqua.** La pulizia con acqua può produrre sulle croste:
 - un'azione solvente se i leganti delle incrostazioni sono costituiti da leganti in esse solubili;
 - un'azione d'idrolisi se, nebulizzata con appositi atomizzatori, viene lasciata ricadere sulle superfici da pulire. La nebulizzazione avviene attraverso appositi ugelli che dovranno essere posizionati in modo che le goccioline colpiscano la superficie in ricaduta;
 - un'azione meccanica se pompata a pressione (2-4 bar). L'acqua scioglie il gesso e la calcite secondaria di ridepositazione, elementi leganti delle croste nere, ed una blanda azione nei confronti della silice, legante delle croste nere sulle rocce silicatiche.

L'acqua deve essere deionizzata in modo da non introdurre eventuali sali nocivi e permettere un controllo sulla desalinizzazione del materiale tramite prove di conducibilità. Il getto non deve mai raggiungere perpendicolarmente il materiale, ponendo inoltre attenzione alla protezione delle zone circostanti e ad un perfetto drenaggio delle acque di scolo; si userà la minor quantità di acqua possibile onde evitare un imbibimento delle strutture o una fuoriuscita di macchie e di umidità sulle superfici interne. Questa operazione non deve essere compiuta in inverno o in periodi climatici tali da provocare il congelamento dell'acqua o una bassa velocità di evaporazione. A questo metodo può essere affiancata una blanda azione meccanica mediante l'utilizzo di spazzole di nylon o di saggina.

- c) **Apparecchiature ad ultrasuoni.** Una volta eseguito il trattamento con acqua nebulizzata, per asportare le croste, vengono impiegati apparecchi che, mediante leggere vibrazioni prodotte da una piccola spatola e da una pellicola d'acqua, rimuovono le incrostazioni, semplicemente sfiorando con l'emettitore senza toccare la crosta che in questo modo si distacca.
- d) **Microsabbatura di precisione.** La microsabbatura si serve di macchine che, sfruttando l'azione altamente abrasiva di microsfele di vetro o di allumina del diametro di 40 micron, puliscono solo le zone ricoperte da incrostazioni non molto spesse e di limitata dimensione. Tali strumenti alimentati ad aria o ad azoto compresso sono muniti di ugelli direzionabili.
- e) **Microsabbatura umida controllata.** Prima di procedere alla microsabbatura occorre ammorbidire la crosta con acqua nebulizzata a bassa pressione. Lo strumento è composto da un compressore e un contenitore in cui l'abrasivo deve essere costantemente tenuto sospeso da un agitatore. L'abrasivo deve avere granulometrie piccole e non a spigolo vivo. La pressione dovrà essere contenuta tra 0,1-1-5 atm.
- f) **Pulizia chimica.** I detergenti chimici, che devono avere un pH compreso tra 5,5-8, vanno applicati esclusivamente sulle croste e mai a diretto contatto con i materiali lapidei, per prevenirne l'azione corrosiva. Tale pulizia deve essere sempre accompagnata da un lavaggio con acqua ed appositi neutralizzatori, onde evitare che i residui di detergente intacchino i materiali e ritornare quindi ad un pH neutro. Per attenuare l'azione corrosiva si possono interporre tra pasta chimica e pietra, dei fogli di carta assorbente da staccare successivamente soffiando con aria compressa. La pasta applicata sulla superficie dovrà essere ricoperta con del polietilene leggero per evitarne l'essiccazione, altrimenti potranno essere utilizzate emulsioni acqua/olio, gel o soluzioni da spruzzare.
- g) **Impacchi con argille assorbenti.** Le argille hanno la proprietà di assorbire oli e grassi senza operare azioni aggressive anche sui materiali deteriorati. Le argille da utilizzare sono la sepiolite e l'attapulgit con granulometria compresa tra 100-200 mesh. La pasta dovrà avere uno spessore di 2-3 cm e dovrà rimanere in opera, previe prove preliminari, per un periodo compreso tra le 24-48 ore. Prima di applicare l'impasto sarà necessario sgrassare la superficie o eliminare cere tramite solventi. Ove le argille non riuscissero a sciogliere incrostazioni di consistente spessore, è possibile additarle con piccole quantità di agenti chimici. Dopo il trattamento lavare abbondantemente con acqua deionizzata.
- h) **Impacchi mediante impacco biologico.** L'intervento, capace di pulire croste molto spesse grazie all'azione solvente esercitata dai nitrobatteri, consiste in impacchi a base argillosa di una

soluzione composta da: acqua, urea e glicerina. L'impasto deve avere uno spessore di almeno 2 cm e deve agire per circa un mese; necessita quindi di una protezione con polietilene leggero ben sigillato ai bordi. Dopo l'applicazione si dovrà procedere ad un lavaggio accurato con acqua addizionata con un fungicida per disinfettare il materiale.

Dopo l'intervento di pulitura si dovranno eseguire nuovamente tutte le analisi volte ad individuare la struttura del materiale in oggetto, del quale non dovranno risultare variate le caratteristiche fisiche, chimiche, meccaniche ed estetiche.

Pulitura dei metalli - Nel recupero di metalli (se la struttura non è attaccata) è necessario pulire il materiale con metodi meccanici, quali la sabbiatura con sabbiatrici ad uso industriale, la smerigliatura o la discatura con disco abrasivo, decapaggi, mediante l'immersione in soluzioni acide, condizionamento chimico, mediante l'applicazione di agenti chimici che fissano la ruggine e la calamina, deossidazione, per i metalli non ferrosi, fosfatazione che provoca la passivazione di una superficie metallica con soluzioni di fosfati inorganici o acidi fosforici. Alcuni prodotti, però, come i convertitori di ruggine a base di acidi, i fosfatanti e le vernici reattive a base acida, possono nuocere al sistema di ripristino, così come le pitture antiruggine nuocciono all'adesione del riporto di malta. I migliori trattamenti anticorrosivi sono quelli a stesura di formulati cementizi o epossidici, potendo questi ultimi svolgere anche un'eventuale funzione di ponte d'aggancio nell'intervento di ripristino. La protezione avviene, nel caso di metalli esposti, per verniciatura, con due mani preliminari di antiruggine a base di minio oleofonolico e due mani di vernice a base di resine viniliche ed acriliche resistenti agli agenti atmosferici, o, nel caso di ferri di armatura, per stesura di formulati cementizi o epossidici. Pulitura del calcestruzzo - È indicato il lavaggio. È necessario sabbiare l'armatura e proteggerla con sostanze antiruggine e sostanze passivanti.

Pulitura degli intonaci - La pulitura delle superfici intonacate dovrà essere effettuata con spray d'acqua a bassa pressione o acqua nebulizzata accompagnata eventualmente da una leggera spazzolatura. In presenza di croste nere di notevole spessore si potranno utilizzare impacchi biologici o argillosi.

Pulitura degli stucchi - Le polveri ed i sali cristallizzati in superficie andranno rimossi mediante l'uso di pennelli morbidi. Qualora si accerti la presenza di croste nere e/o criptoefflorescenze saline, si potrà procedere alla loro eliminazione mediante nebulizzazioni a durata controllata o tamponi imbevuti con acqua distillata. Eventuali residui organici (fumo di candele, cere, vernici oleose) potranno essere rimossi con solventi organici (per esempio alcool etilico diluito in acqua) applicati a tampone.

Art. 103. Trattamento di consolidamento dei materiali

I requisiti di un buon consolidamento sono:

- penetrazione in profondità fino a raggiungere il materiale sano;
- buon potere consolidante;
- diminuzione della porosità;
- assenza di danni indotti (diretti o indiretti);
- reversibilità;
- ripristino della continuità materica delle fratture;
- mantenimento della cromia originaria evitando colorazioni e brillanzze.

I consolidanti devono avere i seguenti requisiti:

- non formare prodotti secondari dannosi;
- essere assorbiti uniformemente dalla pietra fino a raggiungere il materiale sano;
- possedere un coefficiente di dilatazione termica non molto dissimile dal materiale consolidato;
- non alterarsi nel tempo per invecchiamento;
- assicurare una buona traspirabilità;

- possedere buona reversibilità;
- possedere buona permeabilità.

Tecniche di consolidamento - I metodi consentiti per l'applicazione del consolidante sono:

- **Applicazione a pennello.** Dopo aver accuratamente pulito e neutralizzato la superficie da trattare, si applica la soluzione a pennello morbido fino a rifiuto. Il trattamento deve essere iniziato con resina in soluzione particolarmente diluita, aumentando via via la concentrazione superiore allo standard per le ultime passate. Nella fase finale dell'applicazione è necessario alternare mani di soluzioni di resina a mani di solo solvente, per ridurre al minimo l'effetto di bagnato.
- **Applicazione a spruzzo.** Dopo aver accuratamente pulito e neutralizzato la superficie, si applica la soluzione a spruzzo fino a rifiuto. Il trattamento deve essere iniziato con resina in soluzione particolarmente diluita, aumentando la concentrazione fino a giungere ad un valore superiore allo standard per le ultime passate. È possibile chiudere lo spazio da trattare mediante fogli di polietilene resistente ai solventi, continuando la nebulizzazione anche per giorni; la soluzione in eccesso, che non penetra entro il materiale, viene recuperata e riciclata.
- **Applicazione a tasca.** Nella parte inferiore della zona da impregnare, si colloca una specie di grondaia impermeabilizzata con lo scopo di recuperare il prodotto consolidante in eccesso. La zona da consolidare viene invece ricoperta con uno strato di cotone idrofilo e chiusa da polietilene. Nella parte alta un tubo con tanti piccoli fori funge da distributore di resina. La resina viene spinta da una pompa nel distributore e di qui, attraverso il cotone idrofilo, penetra nella zona da consolidare; l'eccesso si raccoglie nella grondaia da dove, attraverso un foro, passa alla tanica di raccolta e da qui ritorna in ciclo. È necessario che il cotone idrofilo sia a contatto con il materiale, per questo deve essere premuto contro. La soluzione di resina da utilizzare dev'essere nella sua concentrazione standard.
- **Applicazione per colazione.** Un distributore di resina viene collocato nella parte superiore della superficie da trattare; questa scende lungo la superficie e penetra nel materiale per assorbimento capillare. La quantità di resina che esce dal distributore dev'essere calibrata in modo da garantire la continuità del ruscellamento. Il distributore è costituito da un tubo forato, ovvero da un canaletto forato dotato nella parte inferiore di un pettine o spazzola posti in adiacenza alla muratura, aventi funzione di distributori superficiali di resina.
- **Applicazione sottovuoto.** Tale trattamento può essere applicato anche in situ: consiste nel realizzare un rivestimento impermeabile all'aria intorno alla parete da trattare, lasciando un'intercapedine tra tale rivestimento e l'oggetto, ed aspirandone l'aria. Il materiale impiegato per il rivestimento impermeabile è un film pesante di polietilene. La differenza di pressione che si stabilisce per effetto dell'aspirazione dell'aria tra le due superfici del polietilene è tale da schiacciare il film sulla parte da trattare, e da risucchiare la soluzione impregnante.

Terminata l'operazione di consolidamento, potrebbe essere necessaria un'operazione di ritocco finale per eliminare gli eccessi di resina con appropriato solvente; questa operazione deve essere eseguita non oltre le 24 ore dal termine dell'impregnazione con materiale consolidante. Inoltre, potrebbe essere necessario intervenire a completamento dell'impregnazione in quelle zone dove, per vari motivi, la resina non avesse operato un corretto consolidamento. Potrà anche essere aggiunto all'idrorepellente un opacizzante come la silice micronizzata o le cere polipropileniche microcristalline. In caso di pioggia o pulizia con acqua sarà necessario attendere prima di procedere alla completa asciugatura del supporto e comunque bisognerà proteggere il manufatto dalla pioggia per almeno 15 giorni dopo l'intervento. Il prodotto dovrà essere applicato almeno in due mani facendo attenzione che la seconda venga posta ad essiccamento avvenuto della prima. Il trattamento non dovrà essere effettuato con temperature superiori ai 25°C ed inferiori a 5°C, e si eviterà comunque l'intervento su superfici soleggiate.

Consolidamento del calcestruzzo - Il riempimento delle lacune deve essere effettuato con una malta che non presenti né ritiro né carbonatazione. Si devono utilizzare cementi espansivi o a ritiro controllato che presentino una buona deformabilità. Per tali qualità è necessaria la presenza di additivi idonei nella malta. La superficie sulla quale si interviene deve essere ruvida e umida. La malta va gettata con forza sulla superficie in modo da non far rimanere residui d'aria. Sulla superficie deve poi essere applicato un additivo di cura per evitare la carbonatazione troppo rapida, consistente in una vernice che, dopo un certo

periodo di tempo, si spellicola automaticamente. Per un calcestruzzo a vista è consigliato l'impiego di un cemento Portland molto compatto oppure di cemento pozzolanico. Nel caso d'interventi in zone ricche di solfati ci si deve servire di cemento ferrico che non contiene alluminato tricalcico. In ambienti ricchi d'acqua a quest'ultimo va aggiunta pozzolana.

Consolidamento degli intonaci - Nel caso in cui il materiale si presenti decoesionato si consiglia l'uso degli esteri etilici dell'acido silicico. La riadesione degli strati d'intonaco al supporto murario dovrà avvenire mediante iniezioni di miscela a base di calce pozzolanica additivata con riduttori d'acqua organici (ma non resine) all'1% del legante allo stato secco. La miscela dovrà avere caratteristiche analoghe a quelle della malta costituente l'intonaco, la medesima porosità, non contenere sali solubili e presentare una buona iniettabilità in fessure sottili. Inoltre non dovrà avere resistenza meccanica superiore al supporto. Si dovrà procedere all'eliminazione di polveri e detriti interni mediante apposite attrezzature di aspirazione. Verranno in seguito effettuate iniezioni di lavaggio con acqua ed alcool. Si procederà quindi all'imbibizione abbondante del supporto, mediante iniezioni, al fine di facilitare la fuoriuscita di eventuali sali ed evitare bruciature della nuova malta. Sarà poi necessario far riaderire al supporto l'intonaco distaccato, ponendo sulla superficie del cotone bagnato ed esercitando una lieve pressione tramite un'assicella. Le iniezioni dovranno essere effettuate, fino a rifiuto, dal basso verso l'alto per permettere la fuoriuscita dell'aria; durante tutta l'operazione si continuerà ad esercitare una leggera pressione. Si procederà sigillando le parti iniettate.

Consolidamento degli stucchi - Nel caso si siano verificati distacchi di lamine decorative o il materiale si presenti decoesionato, potranno essere utilizzate resine in emulsione acquosa, applicate a pennello su carta giapponese. Qualora l'elemento presenti distacchi dal supporto murario, il riancoraggio potrà avvenire mediante l'iniezione di miscele idrauliche a base di calce idrata e cocciopesto o pozzolana, eventualmente addizionate con fluidificante e miscele adesive. Le eventuali nuove armature devono essere in acciaio inossidabile o vetroresina.

Consolidamento di particolari architettonici - Le superfici si consolidano e si proteggono solo dopo un'accurata ed approfondita pulizia. Le tecniche di consolidamento più usate sono:

- la tecnica del vuoto, adatta per il consolidamento di particolari architettonici di piccole e medie dimensioni. Il manufatto, tenuto sotto l'azione del vuoto, ha la possibilità di assorbire notevoli quantitativi di sostanza impregnante; l'azione del vuoto, inoltre, è efficace, anche, per eliminare l'umidità e le polveri presenti all'interno dei pori;
- la tecnica delle tasche: ricoperti i manufatti deteriorati con uno strato di cotone idrofilo, si applica una gronda di cartone impermeabile e si avvolge il tutto con fogli di polietilene raccordato nella parte superiore con dei tubetti adduttori.

L'impregnante, spinto da una pompa a bassa pressione, satura tramite i tubetti adduttori il cotone che, aderendo alla superficie del manufatto, gli trasmette la sostanza consolidante. L'eccesso di impregnazione percola nella gronda e rientra in circolo mediante un recipiente di raccolta collegato alla pompa. In questo modo, la resina bagna la struttura per tutto il tempo occorrente all'ottenimento del grado d'impregnazione voluto. È necessario adattare le modalità operative e le quantità d'impregnazione al livello di degrado del manufatto che si potrà presentare costituito da:

- materiali fortemente alterati: in questo caso è necessaria una maggiore quantità di sostanza consolidante;
- materiali poco alterati: in questo caso, essendo poco porosi e compatti, occorre una quantità minima di sostanza impregnante.

Art. 104. Trattamento di protezione dei materiali

Protezione del calcestruzzo - È possibile applicare una resina che presenti le seguenti caratteristiche: deformabilità elevata, resistenza ai raggi UV, strato di piccolo spessore, trasparenza e elasticità nel tempo.

Protezione degli stucchi - Si suggerisce l'utilizzo di resine acril-siliconiche.

Art. 32.6.5

Consolidamento delle strutture

a) Strutture di fondazione

Prima di dare inizio ai lavori è bene accertare la consistenza delle strutture di fondazione e la natura del terreno su cui esse gravano. Si dovranno quindi eseguire scavi a pozzo di dimensioni tali da consentire lo scavo a mano e l'estrazione del materiale di risulta, in condizioni da non pregiudicare la stabilità dell'edificio (cantieri di larghezza 1,2-1,5 m). Deve essere, inoltre, attentamente valutata la resistenza delle strutture interrate, in vista anche di eventuali variazioni di carico. Gli scavi devono essere eseguiti fino al piano di posa della fondazione e, in relazione alla natura del terreno ed alla profondità raggiunta, è opportuno siano sbadacchiati secondo la natura del terreno.

Interventi su fondazioni dirette in muratura o pietrame - Le operazioni preliminari di ogni intervento sulle fondazioni consistono in:

- i) esecuzione dello scavo su uno o ambo i lati della fondazione fino al piano di progetto;
- j) puntellatura della struttura che può essere effettuato in tre modi:
 - puntellatura lignea di contenimento: realizzazione di un incasso nella muratura, preparazione della platea con tavolati, messa in opera di puntelli con incassatura a mezzo di cunei;
 - puntellatura lignea di contenimento e sostegno: apposizione di travi in legno sui tavolati aderenti alla muratura, messa in opera di puntelli fra trave e platea;
 - puntellatura provvisoria per opere di sottofondazione: predisposizione degli appoggi per i sostegni, esecuzione di fori per il passaggio dei traversi, zeppatura dei traversi con cunei di legno.

Sulla base delle informazioni riguardanti i dissesti e le loro cause scaturite da approfondite analisi geologiche e prove in loco, si definiscono i lavori di consolidamento in:

- interventi sulla costruzione e sul suolo al fine di ridurre le tensioni nelle zone maggiormente colpite della struttura;
- interventi sul terreno volti a migliorare le caratteristiche, contenerne i movimenti, ridurre le spinte.

Per contrastare un cedimento intermedio e terminale dovranno essere eseguite travi cordolo in c.a. collegate mediante traversi. Le modalità operative saranno:

- getto di spianamento in magrone di calcestruzzo;
- esecuzione di varchi nella muratura;
- posa in opera di armature di collegamento e di cordoli in c.a.;
- casseratura;
- getto in conglomerato;
- foratura della muratura dopo l'indurimento;
- predisposizione delle armature dei traversi;
- getto con cemento espansivo.

Nel caso in cui la sezione sia insufficiente, dovranno essere usate travi cordolo in c.a. con precompressione del terreno. Tale precompressione sarà realizzata mediante martinetti idraulici che, in presenza di terreni cedevoli, comprimono e compattano gli strati sottostanti ma che, se utilizzati al contrario, mettono in carico la muratura soprastante. Alla fine sarà effettuato un getto di completamento. Per attenuare i fenomeni di ritiro del calcestruzzo, soprattutto nel getto dei traversi, è necessario inumidire con getti periodici d'acqua, applicazione di teli umidi, segatura, terra o speciali pellicole o vernici protettive. La stagionatura umida è consigliata anche in caso di conglomerato additivato o a ritiro compensato. La costruzione muraria, o sottomurazione con muratura di mattoni e malta di cemento, viene eseguita in presenza di uno strato di terreno compatto non molto profondo. Essa aumenta la capacità portante della fondazione poiché allarga, mediante una gradonatura con materiale nuovo, la base di carico. Dopo aver asportato terreno al di sotto delle fondazioni esistenti, verrà effettuato un getto

di calcestruzzo per nuove fondazioni sul quale sarà eseguita la costruzione della muratura in mattoni pieni e malta di cemento. Durante la costruzione bisogna avere cura di mantenere la continuità tra sottofondazioni e struttura esistente mediante cunei in legno duro di contrasto e usando leganti a stabilità volumetrica. I giunti dovranno essere sigillati con malta. Anche la soletta in c.a. viene realizzata per cantieri di lunghezza variabile secondo la consistenza muraria. Il collegamento delle armature longitudinali dei vari cantieri deve essere curato al fine di non scomporre la soletta in tanti tronchi. Dopo aver asportato terreno al di sotto delle fondazioni esistenti, verrà effettuato un getto di spianamento in magrone di calcestruzzo, sul quale verranno pose in opera le armature con funi di collegamento.

Sottofondazioni - I lavori di sottofondazione non devono turbare né la stabilità del sistema murario da consolidare né quella degli edifici adiacenti. Dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti e le precauzioni necessari al rispetto di tale requisito. Nel caso di un muro continuo di spina la sottofondazione dovrà essere simmetrica. Inoltre, una volta eseguite le puntellature delle strutture in elevazione e individuati i cantieri di lavoro, si pratica uno scavo a fianco della muratura di fondazione fino a raggiungere il piano su cui si intende impostare la sottofondazione. A seconda dello spessore della muratura lo scavo verrà eseguito da un lato e le pareti dello scavo dovranno essere opportunamente sbadacchiate, mano a mano che lo scavo si approfondisce. In seguito si scava al di sotto della vecchia fondazione, interponendo puntelli tra l'intradosso della muratura ed il fondo dello scavo e si esegue la muratura di sottofondazione.

- **Sottofondazioni in muratura di mattoni.** Si deve costruire una muratura di mattoni e malta pozzolanica o al più cementizia, ma priva di sali per evitare il fenomeno di risalita di sali nella muratura soprastante, lasciando fra vecchia e nuova muratura lo spazio equivalente ad un filare di mattoni e all'interno del quale si dovranno inserire dei cunei di legno duro che, dopo 3-4 giorni si provvederà a sostituire con cunei più grossi per compensare l'abbassamento della nuova muratura. Ad abbassamento avvenuto si provvederà a fare estrarre i cunei e a collocare l'ultimo filare di mattoni, riempiendo in forza l'intercapedine.
- **Sottofondazioni in conglomerato cementizio gettato a piè d'opera.** È richiesto un lungo tempo prima di poterle incassare sotto la muratura. Infatti prima di poterle utilizzare dovranno attendersi i 28 giorni necessari affinché il conglomerato cementizio raggiunga le sue caratteristiche di portanza e di resistenza meccanica. Trascorso tale tempo si possono inserire sotto la fondazione da consolidare.
- **Sottofondazioni con cordoli o travi di cemento armato.** Occorre eseguire gli scavi da ambedue i lati del tratto di muratura interessata fino a raggiungere il piano di posa della fondazione. Una volta rimossa la terra di scavo si effettuerà un getto di spianamento in magrone di calcestruzzo e si procederà poi alla predisposizione dei casseri, delle armature e al successivo getto dei cordoli. Dopo l'indurimento del getto per mettere in forza l'intercapedine si consiglia di usare cemento espansivo.

Allargamenti fondazionali

- **Allargamento mediante lastra in c.a.** Si raggiunge con lo scavo il piano della fondazione esistente operando per campioni e si costruisce una lastra in c.a. opportunamente svincolata dalla muratura; successivamente si esegue al di sopra e ad opportuna distanza una soletta in c.a. adeguatamente collegata alla muratura mediante cavalletti in acciaio, barre passanti di adeguata rigidità, elementi in c.a.; si pongono nell'intercapedine tra lastra e soletta dei martinetti che, messi in pressione, trasmettono al terreno un carico di intensità nota; si pongono elementi distanziatori nell'intercapedine, si asportano i martinetti e infine si riempie l'intercapedine con calcestruzzo a ritiro controllato.
- **Procedimento Schultze.** Vengono ammassati elementi in c.a. a sezione triangolare di 2,00 m di altezza e 0,65 di profondità posti a 1,65 m d'interasse e che vengono incastrati ai due lati della muratura, mediante dentellatura intagliata in questa e solidarizzata alla stessa con tiranti in acciaio passanti. Al di sotto di questi elementi sul fondo dello scavo praticato ai lati della muratura per campioni vengono realizzate due travi in c.a. che verranno caricate tramite martinetti posti tra travi ed elementi triangolari.

b) Strutture di elevazione e delle partizioni verticali

Interventi su colonne e pilastri in muratura - Per quanto riguarda i pilastri o le colonne le manifestazioni di dissesto sono analoghe a quelle delle murature, mentre differiscono le metodologie d'intervento. La cerchiatura è un intervento atto a contrastare il fenomeno dello schiacciamento. Le barre d'acciaio sono messe in opera a caldo per cui, contraendosi, durante il loro raffreddamento, imprimono al pilastro una compressione radiale. Le cerchiature possono anche essere fatte a freddo con messa in carico dei cerchi mediante chiave dinamometrica. L'applicazione della cerchiatura inizia nella zona più deformata per proseguire verso le estremità. La cerchiatura viene spesso sostituita dai frettaggi con microbarre in acciaio inserite all'interno della colonna ed invisibili ad intervento ultimato. Le staffature in ottone o acciaio inossidabile vengono messe in opera inclinate a 45° e solidarizzate alle colonne con iniezioni di resina. L'inserimento di barre verticali e staffe metalliche diventa necessario per migliorare le caratteristiche di resistenza a pressoflessione di un pilastro o colonna. Le barre e le staffe vengono inserite in perfori realizzati in corrispondenza dei ricorsi di mattoni, saldate fra di loro e sigillate con resine epossidiche. Un consolidamento più completo può prevedere oltre alle staffature anche il rinforzo in caso di pilastri rettangolari con profilati metallici, colatura di boiaccia e betoncino armato. Dopo la posa delle barre ad aderenza migliorata, si provvede, entro fori predisposti, alla colatura di boiaccia cementizia dal basso verso l'alto. Gli angolari metallici, la rete metallica e le barre vengono saldati fra di loro prima dell'esecuzione delle lastre di betoncino.

Interventi su superfici esterne verticali in calcestruzzo - Nel caso di degrado iniziale che non ha ancora compromesso l'armatura, una volta distaccate le parti incoerenti e pulite le fessurazioni fino alla parte sana, si può ripristinare la superficie originaria con la tecnica del ponte d'aggancio previa predisposizione di casseri per il getto. In caso di riporti di elevato spessore, si può applicare una rete elettrosaldata. Le malte epossidiche a base di resina possono essere applicate a più strati con cazzuola o gettate entro casseri previo ponte d'aggancio. Dopo aver applicato il ponte d'aggancio le superfici possono essere rasate a zero per eliminare fori di evaporazione. La pulizia delle superfici in calcestruzzo è di tipo meccanico mediante sabbiatura o pulizia a vapore con rimozione delle croste, cere e olio, mediante spazzola metallica, mola o flessibile con sistema di polverizzazione. La pulizia, intesa come preparazione, prevede anche la regolarizzazione delle fessurazioni e l'asportazione delle schegge con particolari strumenti, quali windsor router, martello scalpellatore, ecc. Gli interventi di protezione esterna del calcestruzzo si suddividono in interventi con funzione idrorepellente e interventi con funzione di anticarbonatazione. I primi sono simili a quelli presi in esame nel caso delle murature. La protezione superficiale contro il fenomeno della carbonatazione si esegue applicando un primer ed uno strato di protezione.

Interventi su strutture in c.a. - Gli interventi localizzati non possono prescindere da una verifica del complessivo. Nel caso di integrazione dell'inerte, vengono ampliate le fessure fino al materiale sano, pulite dalla polvere le superfici, realizzato anche un eventuale ponte d'aggancio e ripristinata la superficie con un getto di calcestruzzo, spruzzo di betoncino o rifacimento a cazzuola con malta. Se le fessure non superano i 3-4 mm, si impiegano iniezioni a base di resine organiche. Se è necessario integrare le armature a causa del distacco del copriferro, bisogna avere cura di pulire i ferri esistenti dalla ruggine, collegare ad essi le nuove armature (rete elettrosaldata, profili in acciaio, barre) mediante legatura a mano o saldatura ed eseguire il getto di calcestruzzo previo eventuale ponte d'aggancio con adesivo epossidico. Nel caso di perdita delle caratteristiche meccaniche si ricorrerà alla tecnica dell'impregnazione sottovuoto.

Interventi su colonne in c.a. - Nel caso di colonne, per contrastare gli sforzi di compressione assiale, si aumenta la sezione resistente dell'elemento disponendo le armature di progetto posizionando una cassetta cilindrica e, dopo aver predisposto dei fori di inumidimento, eseguendo il getto del calcestruzzo entro i casseri.

Interventi su pilastri in c.a. - Per i pilastri a sezione rettangolare molto lesionati e dove non sia possibile aumentare la sezione, si applicano agli spigoli dei profilati metallici previa applicazione di una miscela di adesivo epossidico e sabbia silicea finissima in parti uguali. Per garantire l'aderenza immediata i profilati vengono fissati con chiodi sparati o con puntelli di sostegno. Se è possibile aumentare la sezione dovrà prevedersi un'incamiciatura con betoncino armato con tondino o rete metallica, saldati a loro volta ai profilati. Per aumentare le prestazioni dell'elemento in presenza di nuovi stati di sollecitazione e di sforzi di taglio, si possono applicare degli angolari sugli spigoli e delle piastre di collegamento sulle facce del pilastro incollandole con resine epossidiche e puntellandole fino a presa avvenuta. Poi si salda a punti con una rete metallica e si spruzza il betoncino per uno spessore di 3-4 cm.

c) Strutture portanti e delle partizioni orizzontali

Interventi su solai in ferro e laterizio - Nel caso di solai in ferro e laterizio è opportuno precisare che tutti gli interventi devono essere preceduti da pulizia dei ferri con smerigliature ed eventuali trattamenti antiruggine, antincendio e protettivi. Se il laterizio è danneggiato o inaffidabile, occorre sostituire gli elementi deteriorati. Le fasi operative consistono in:

- demolizione del laterizio;
- posa del tavellonato appoggiato all'ala inferiore dei travetti e del materiale d'alleggerimento sopra il tavellonato;
- saldatura di tondino sagomato sull'ala superiore della putrella;
- posa di rete elettrosaldata;
- irrorazione con acqua;
- getto di calcestruzzo.

Nel caso in cui le travi abbiano perso rigidità può eseguirsi un consolidamento all'estradosso mediante cappa armata. Il collegamento tra solaio e muro perimetrale può essere migliorato in due modi:

- **collegamento della singola trave:** si esegue liberando la testata della trave, saldando un tondino all'anima della putrella ed una eventuale piastra alla faccia inferiore dell'ala di estradosso. Dopo aver bagnato con acqua si esegue il getto di calcestruzzo dentro la cassatura;
- **collegamento continuo:** si esegue perforando la muratura, inserendo barre in ferro ad aderenza migliorata e sigillando con boiacca di cemento o resine. Le barre sono poi saldate ad una sezione metallica ad L.

Se la sezione della trave in ferro è originariamente insufficiente si esegue il consolidamento all'intradosso con posa in opera di nuovo sistema di travi in ferro senza rimuovere pavimento e sottofondo. Si rimuove l'eventuale controsoffitto e, dopo aver posto in opera travi a sistema semplice (ortogonali alla struttura esistente) o doppio (parallele a quelle originarie), si crea il collegamento degli elementi metallici nelle zone di contatto, appoggiando le travi al muro mediante inserimento di ciascuna testa previa saldatura di tondini, oppure realizzando un cordolo in c.a. sul quale appoggiare le teste delle putrelle. Il consolidamento può anche essere effettuato all'estradosso con intervento sulle travi in ferro. Le staffe vengono fissate alle travi e, dopo aver bagnato tutta la parte interessata dal getto, si esegue questo entro l'ala delle putrelle.

Interventi su solai in latero-cemento - Anche in questo caso prima di procedere con qualunque tipo di intervento, occorre puntellare il solaio e pulire le travi in c.a. Il collegamento tra solaio e muri perimetrali può essere migliorato con:

- spezzoni di ferro, realizzando un cordolo armato e, dopo aver forato la muratura, inserendo spezzoni di ferro collegandoli con l'armatura del cordolo;
- apparecchi a coda di rondine, demolendo i tratti del cordolo in corrispondenza di ogni ancoraggio e, dopo aver collegato le armature della gabbia e quelle del cordolo, eseguendo un getto degli apparecchi a coda di rondine e reintegrazione del cordolo.

Se il solaio risulta essere inaffidabile si può sostituire il vecchio solaio dopo averlo demolito e dopo aver demolito anche una fascia di muro per realizzare un cordolo in c.a. Si procederà quindi all'eventuale posa di spezzoni di ferro o a coda di rondine. Dopo aver posto in opera i ferri di armatura delle travi entro casseri o di travi prefabbricate, si esegue il getto sul quale verranno posati i laterizi. L'intervento si conclude con la bagnatura ed un getto di completamento. Se le travi in c.a. hanno perso resistenza si potrà procedere al rafforzamento per mezzo di piastre metalliche o di armature suppletive.

Interventi su pavimenti - Per la preparazione del supporto per la posa di malta si procede ad una pulizia e bagnatura dello stesso. La malta deve essere stesa con un "rigone" e spolverata, quando indurita, da polvere di cemento; le piastrelle vanno posate a giunto unito o aperto con appositi distanziatori (listelli di legno). I giunti fra le piastrelle, una volta posate, devono essere sigillati con boiacca, posata a spatola

non metallica e tolta, se in eccesso, con tela di iuta. Le piastrelle non smaltate devono essere pulite con soluzione acida. La posa del collante si realizza in caso di posa su supporto liscio sul quale vengono pressate fino a totale adesione le nuove piastrelle che devono venire stuccate nei giunti e pulite con spugna bagnata. La posa dello strato legante per la posa di pavimentazione lapidea, consiste nella stesura di malta normale di cemento sulla quale viene applicata malta bastarda. Le lastre posate vengono stuccate con cemento bianco addizionato con pigmenti colorati e, dopo venti giorni circa, levigate e lucidate. L'impermeabilizzazione dei pavimenti in cotto avviene con posa di olio di lino crudo dopo avere atteso due giorni dal lavaggio con acqua e acido muriatico al 20%. Dopo quattro ore dalla stesura dell'olio di lino si procede alla ceratura del pavimento.

d) Partizioni inclinate

Interventi su scale - Nel caso di scala in pietra con rottura parziale della parte anteriore della pedata di un gradino, si può provvedere alla ricostruzione del pezzo mancante, fuori cantiere, e al suo incollaggio con resine epossidiche o, al limite, boiacca di cemento. Nel caso di gradini in pietra o c.a. con doppio incastro, sconnessi con la muratura o rotti, si provvede alla loro sostituzione con ricostituzione del vano d'incastro mediante malta di cemento, eventualmente ad indurimento avvenuto. Quando i gradini in pietra o c.a. sono a sbalzo, è necessario predisporre un'impalcatura di sostegno. Nel caso di sconnessione totale della scala a doppio incastro, si procede alla sua demolizione previa impalcatura di sostegno.

e) Chiusure orizzontali

Interventi su volte in muratura - Le operazioni preliminari nel caso di interventi su volte sono:

- predisposizione di ponti di servizio;
- puntellatura della volta;
- dismissioni di pavimenti, sottofondo e materiale di rivestimento;
- rimozioni a partire dalla zona di chiave, rimozione degli elementi delle volte a botte procedendo per tratti di uguale dimensione da ambedue i lati;
- rimozione dalla faccia estradossale mediante spazzole metalliche, raschietti, getti di aria compressa, delle malte leganti degradate e dei detriti di lavorazione.

In caso di legante inconsistente e presenza di soluzioni di continuità, si esegue il consolidamento della volta estradossale mediante colatura di boiacca di cemento o iniezioni a pressione (preliminare a molte altre operazioni). I rinfianchi cellulari contrastano il cedimento intermedio. Le fasi operative sono:

- innalzamento dei frenelli con mattoni e malta cementizia;
- microchiodature con barre di acciaio per ancorare i frenelli alla volta;
- foratura dei frenelli;
- collocamento sui frenelli di tavelloni di laterizio o travetti in laterizio armati;
- getto di una soletta armata.

La controvolta in c.a. viene utilizzata nel caso di una ridotta sezione strutturale. Le fasi operative sono:

- pulitura della superficie estradossale;
- posa di rete elettrosaldata e dell'armatura;
- esecuzione di getto in calcestruzzo della controvolta e del cordolo perimetrale;
- ancoraggio del cordolo con impernature ammorsate nella muratura.

In zone sottoposte al rischio sismico l'inserimento di travi metalliche e tiranti costituisce una riserva di sicurezza poiché il carico viene trasferito dalla volta alle travi soprastanti che entrano in carico solo in caso di spostamenti differenziali delle imposte e perdita di portanza della volta. La posa delle travi su un cordolo perimetrale in c.a. è preceduta da risarcitura delle lesioni e consolidamento con cappa armata.

Per ovviare al fenomeno della pressoflessione nelle strutture di sostegno dovranno essere inseriti dei cavi tesi di acciaio, seguendo le successive fasi operative:

- rigenerazione delle murature;
- perforo inclinato nella muratura e inserimento di una barra di acciaio;
- collegamento della barra a lastre di ancoraggio o a bulbi fondali;
- tesatura della barra;
- iniezioni di acqua nei fori;
- immissione a pressione di miscela a base cementizia o formulati epossidici.

Per eliminare le componenti di spinta orizzontale, saranno utilizzati i tiranti in sospensione. Le fasi operative dell'intervento sono:

- perforazioni all'interno della parte superiore della volta attraversanti la muratura;
- aspirazione dei detriti di perforazione;
- posizionamento dei cavi;
- colaggio di una malta epossidica adatta all'ancoraggio dei tiranti alla volta;
- a indurimento della malta avvenuto, tesatura dei cavi mediante giunti di tensione (a manicotto o a gabbia).

L'ancoraggio della volta ad un solaio preesistente deve seguire le sotto elencate fasi operative:

- dismissione di pavimento, sottofondo e riempimento;
- perforazioni sull'estradosso della volta;
- costruzione dei frenelli lasciando al loro interno i cavi per l'alloggiamento dei tiranti;
- posa dei laterizi e dei ferri d'armatura del solaio;
- inserimento dei tiranti lungo i fori praticati nei frenelli fino al raggiungimento di quelli praticati sulla volta;
- collegamento dei tiranti con l'armatura del solaio;
- iniezione di cemento e getto del calcestruzzo per la formazione del solaio.

L'uso di catene metalliche annulla le componenti di spinta orizzontale. Il procedimento è il seguente:

- rimozione dell'intonaco e del paramento esterno;
- segnalazione dei livelli e degli assi dei tiranti;
- preparazione della sede di posa mediante sonde rotative (diametro 25-30 mm);
- creazione di scanalature per la posa delle piastre;
- imperniature per il fissaggio delle piastre (lato di 20-30 cm);
- fissaggio provvisorio delle stesse;
- taglio e preparazione dei tiranti, aventi filettatura, per circa 10 cm da ogni lato della muratura;
- posizionamento della catena mediante dadi filettati;
- saldature della piastra alle imperniature e della catena alla piastra;
- a malta indurita, tensione dei tiranti con chiavi dinamometriche (max 50% della tensione ammissibile dell'acciaio);

- saldatura del dado filettato;
- riempimento della sede di posa con iniezioni di malta cementizia.

Anche la strallatura annulla le spinte orizzontali. La volta deve essere preventivamente consolidata con cappa in c.a.

Interventi su tetti a falda con orditura lignea - Gli interventi preliminari a qualsiasi operazione sono:

- puntellamento della struttura portante;
- eventuale rimozione del manto di copertura;
- disinfestazione e protezione del legno da funghi;
- disinfestazione e protezione da insetti o organismi marini.

Per consolidare ed irrigidire il legno della grossa orditura mediante posa in opera di nuovo tavolato in legno ortogonale alla pendenza di falda, occorre rimuovere il manto di copertura ed il suo piano d'appoggio; si pone poi in opera il tavolato in legno di abete o larice dello spessore variabile da 2,5 a 4 cm, rifilato e intestato a perfetto contatto e chiodato ai puntoni o travicelli partendo dalla linea di gronda e per corsi paralleli. Si pone infine il manto di copertura. Nel caso in cui si voglia irrigidire le falde senza porre mano al manto di copertura, si può inserire fra puntoni o travicelli, nella parte mediana della falda, un travetto, di dimensioni 8x8 o 10x10 cm, collegato con quattro piastre di ancoraggio angolari per ogni travetto. Nella muratura del timpano si predispone la piastra di ancoraggio dello staffone, che può essere ancorato con cunei o dadi filettati e collegato dall'altra estremità con i travetti, i dormienti ed il colmo. La controventatura si effettua per ogni falda con due tavole da 25 mm disposte a croce di Sant'Andrea. In relazione alle capriate i dissesti più comuni possono essere l'ammaloramento del nodo puntone-catena, della catena, la precarietà dei collegamenti. Il nodo puntone-catena può essere rinforzato con l'inserimento di barre in vetroresina e con eventuale ricostruzione delle parti asportate, perché troppo ammalorate, con conglomerato epossidico. Nel caso in cui si debba intervenire sulle testate ammalorate di una catena si provvede all'incuffiamento delle testate stesse con scatole metalliche, collegate fra loro con ferri piatti incollati lungo i lati della catena. Le parti asportate vengono ricostruite con malte epossidiche. Nel caso di ammaloramento della testata di una trave si può provvedere alla realizzazione di nuovi appoggi senza sostituzione delle estremità fissando all'intradosso della trave una mensola metallica in acciaio inox. Eseguiti i collegamenti necessari, si asporta la parte deteriorata della trave e si ripristina con i metodi suddetti. In caso di trave danneggiata in modo non grave, si ricostruisce la parte asportata o mancante e si rinforza la sezione con l'applicazione di piastre sulle facce laterali opposte della trave mediante chiavarde passanti, opportunamente tirate. In caso di trave sottoposta ad azione flettente, si applica al suo estradosso o intradosso una piastra metallica in ferro o acciaio, connessa alla trave con tacche imbullonate o chiavardate.

Per eliminare le componenti di spinta e rafforzare i collegamenti, nel caso di capriate, si inseriscono tiranti metallici. Questo intervento può essere complementare a quelli di ripristino delle parti mancanti e di ricostruzione dei nodi con piatti metallici, e consiste nel porre in opera una catena metallica di rinforzo dopo aver restituito la geometria originaria della capriata con funi metalliche presollecitate. La zona lignea placcata con lamiera nervata deve essere preconsolidata con formulati poliuretanici. Nel caso di struttura a puntoni, l'intervento si esegue con tavolame in legno posto come una catena, e ferri di collegamento della trave di colmo con i travicelli o i puntoni. Per ripristinare il collegamento fra le falde ed i muri d'appoggio si realizzerà un cordolo in c.a. senza rimuovere il coperto. Il cordolo viene eseguito per un'altezza minima di 20 cm e per tutta la lunghezza della muratura. Il cordolo viene collegato al dormiente con barre d'acciaio filettate e imbullonate ad una estremità a passo ravvicinato, circa ogni 50 cm. I travicelli o i puntoni sono collegati al cordolo mediante chiodatura o fasce metalliche. Nel caso il dormiente non venga conservato si ricorre ad un cuneo di legno per l'appoggio dei travicelli collegati al cordolo con zanche in ferro piatto. Nel caso di deterioramento della piccola orditura, se la si può sostituire, si procede con la rimozione del manto di copertura con annessi torrini, camini, canali di gronda, pluviali, del tavolato e dei tavelloni, dei correnti, degli arcarecci e delle nervature varie. Se il legno è ancora in buono stato o si può disinfestare e consolidare viene riutilizzato e rimontato in sito. In caso di legno troppo deteriorato, si sostituisce anche la grossa orditura portante previa rimozione degli elementi suddetti, nella ricostruzione si può porre in opera una nuova struttura di copertura in legno, trattato e

stagionato, putrella e tavelloni, oppure una struttura secondaria in lamiera (zincata, in fibrocemento) o ancora strutture composite in acciaio, legno e calcestruzzo alleggerito.

Interventi su manti di copertura - Le tegole, se smosse, devono venire fissate o sostituite parzialmente o totalmente se danneggiate. I coppi danneggiati vengono rimossi e sostituiti con la ricollocazione di coppi dello stesso tipo provenienti anche da altri cantieri di recupero. In caso di scarsa resistenza agli urti e a fessurazioni dovute a gelività, si può ricoprire gli elementi con una pellicola consolidante ed idrorepellente o sostituire il manto con prodotti resistenti al gelo. Dopo aver rimosso le parti incoerenti e dopo aver pulito mediante spazzolatura si impregnano gli elementi con consolidanti a penetrazione strutturale e si spalmano di guaina liquida all'acqua. Poi vengono impregnati con idrorepellente ed eventualmente cosparsi di lattice acrilico come barriera al vapore. Oltre alla sostituzione delle tegole o coppi con altri non sensibili al gelo, è opportuno realizzare una ventilazione sottotegola al fine di impedire condense e ristagni. Le lastre in materia plastica danneggiate devono essere sostituite e gli sbalzi ridotti, mentre ancoraggi e giunti scorrevoli devono essere predisposti per rispondere meglio alle dilatazioni. In caso di lastre e lamiere metalliche, agganci a viti e bulloni devono essere sostituiti con nuovi sistemi di fissaggio, mentre le lamiere, se poco danneggiate, devono essere protette con vernici antiruggine/passivanti o bituminose. Nel caso in cui vengano sostituite bisogna avere cura che il protettivo rivesta le lastre in ogni parte prima della loro posa in opera. Tutte le parti sovrapposte devono essere sigillate. Se troppo danneggiate le lastre in pietra devono essere sostituite riducendo le distanze fra i supporti e fra gli sbalzi. In caso di lastre in metallo o pietra deteriorate o danneggiate, si procede alla sigillatura delle crepe con sigillante siliconico neutro previa pulitura meccanica e alla spalmatura di guaina liquida solvente trasparente.

f) Chiusure verticali

Interventi su infissi esterni - Nel caso di essenze poco pregiate è necessario nascondere i difetti con vernici coprenti a smalto o ad olio, previo trattamento con olio di lino lasciato assorbire in profondità. Le essenze pregiate vengono impregnate con olio trasparente, riducendo al minimo le stuccature con pasta colorata con additivi e usando come fondo isolante la vernice finale diluita con solvente. Il ripristino della verniciatura segue generalmente le operazioni di rimozione delle parti distaccate o degradate e di stesura di una mano di fondo isolante. La manutenzione dell'infisso verniciato necessita di una totale pulitura del metallo fino al vivo e di una pulizia meccanica per eliminare lo strato bluastro di calamina in presenza del quale la vernice non dura e si sfalda. La manutenzione degli infissi d'alluminio si limita al controllo delle guarnizioni di gomma che possono fuoriuscire dalla sede a causa della dilatazione termica.

g) Partizioni esterne orizzontali

Interventi su balconi in ferro e laterizio - Il consolidamento dei profilati a sbalzo degradati in modo non eccessivo si articola nelle seguenti modalità operative:

- messa in opera di un puntone inclinato a 45°;
- pulizia delle parti esposte dei profilati esistenti mediante spazzolatura e scartavetratura;
- preparazione dei cavi sottostanti il profilato per accogliere il puntone;
- allargamento della parte per il fissaggio del puntone anche mediante saldatura di spezzone di ferro;
- infissione e bloccaggio con malta di cemento;
- saldatura dell'altro estremo del puntone al vecchio profilato;
- verniciatura protettiva delle parti metalliche.

Nel caso in cui l'estradosso del solaio si presenti degradato occorrerà rimuovere il pavimento, il massetto ed il gretonato o caldana sottostante, ricostruire la caldana del massetto e porre in opera il nuovo pavimento.

CAPO VIII - PRESCRIZIONI TECNICHE - MODALITA' DI ESECUZIONE DI OPERE COMPLEMENTARI

Art. 105. Opere da fabbro e serramentista

Nelle opere di ferro, questo deve essere lavorato diligentemente con maestria, regolarità di forme e precisione di dimensioni, secondo i disegni che fornirà la Direzione dei Lavori con particolare attenzione nelle saldature e ribaditure. I fori saranno tutti eseguiti con trapano; le chiodature, ribaditure, ecc. dovranno essere perfette, senza sbavature; i tagli essere limati. Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentino il più leggero indizio di imperfezione. Ogni pezzo od opera completa in ferro dovrà essere fornita a piè d'opera con mano di antiruggine. Per ogni opera in ferro a richiesta della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore avrà l'obbligo di presentare il relativo modello alla preventiva approvazione. L'Impresa sarà in ogni caso obbligata a controllare gli ordinativi ed a rilevare sul posto le misure esatte delle diverse opere in ferro essendo responsabile degli inconvenienti che potessero verificarsi per l'omissione di tale controllo. In particolare si prescrive:

- **Inferriate, cancellate e simili** - Saranno costruite a perfetta regola d'arte, secondo i tipi che verranno indicati all'atto esecutivo. Esse dovranno presentare tutti i regoli ben dritti, spianati ed in perfetta composizione. I tagli delle connessioni per i ferri incrociati mezzo a mezzo dovranno essere della massima precisione ed esattezza, ed il vuoto di uno dovrà esattamente corrispondere al pieno dell'altro, senza la minima ineguaglianza o discontinuità. Le inferriate con regoli intrecciati ad occhio non presenteranno nei buchi, formati a fuoco, alcuna fessura. In ogni caso l'intreccio dei ferri dovrà essere diritto ed in parte dovrà essere munito di occhi, in modo che nessun elemento possa essere sfilato. I telai saranno fissati ai ferri di orditura e saranno muniti di forti grappe ed arpioni, ben chiodati ai regoli di telaio in numero, dimensioni e posizioni che verranno indicate.
- **Infissi in ferro** - Gli infissi per finestre, vetrate ed altro, potranno essere richiesti con profilati ferro-finestra o con ferri comuni profilati. In tutti e due i casi dovranno essere simili al campione che potrà richiedere o fornire l'Amministrazione. Gli infissi potranno avere parte fissa od apribile, anche a vasistas, come sarà richiesto; le chiusure saranno eseguite a ricupero ad asta rigida, con corsa inversa ed avranno il ferro inferiore e superiore. Il sistema di chiusura potrà essere a leva od a manopola a seconda di come sarà richiesto. Le cerniere dovranno essere a quattro maschiature in numero di due o tre parti per ciascuna partita dell'altezza non inferiore a 12 cm con ghiande terminali. Gli apparecchi di chiusura e di manovra in genere dovranno risultare bene equilibrati e non richiedere eccessivi sforzi per la chiusura. Le manopole e le cerniere, se richiesto, saranno cromate. Le ante apribili dovranno essere munite di gocciolatoio. Le ferramenta di ritegno dovranno essere proporzionate alla robustezza dell'infisso stesso.

Art. 106. Opere da vetraio

Le lastre di vetro saranno di norma chiare, del tipo indicato nell'elenco prezzi; per le latrine si adotteranno vetri rigati o smerigliati, il tutto salvo più precise indicazioni che saranno impartite all'atto della fornitura dalla Direzione dei Lavori. Per quanto riguarda la posa in opera, le lastre di vetro verranno normalmente assicurate negli appositi incavi dei vari infissi in legno con adatte puntine e mastice da vetraio (formato con gesso e olio di lino cotto), spalmando prima uno strato sottile di mastice sui margini verso l'esterno del battente nel quale deve collocarsi la lastra. Collocata queste in opera, saranno stuccati i margini verso l'interno col mastice ad orlo inclinato a 45°, ovvero si fisserà mediante regoletti di legno e viti.

Potrà inoltre esser richiesta la posa delle lastre entro intelaiature ad incastro, nel qual caso le lastre, che verranno infilate dall'apposita fessura praticata nella traversa superiore dell'infisso, dovranno essere accuratamente fissate con spessori invisibili, in modo che non vibrino. Sugli infissi in ferro le lastre di vetro potranno essere montate o con stucco ad orlo inclinato, come sopra accennato, o mediante regoletti di metallo o di legno fissato con viti; in ogni caso si dovrà avere particolare cura nel formare un finissimo strato di stucco su tutto il perimetro della battuta dell'infisso contro cui dovrà appoggiarsi poi il vetro, e nel ristuccare accuratamente dall'esterno tale strato con altro stucco, in modo da impedire in maniera sicura il passaggio verso l'interno dell'acqua piovana battente a forza contro il vetro e far sì che il vetro riposi fra due strati di stucco (uno verso l'esterno e l'altro verso l'interno).

Potrà essere richiesta infine la fornitura di vetro isolante e diffusore, formato da due lastre di vetro chiaro dello spessore di 2,2 mm, racchiudenti uno strato uniforme (dello spessore da 3 mm) di feltro di fili e fibre di vetro trasparente, convenientemente disposti rispetto alla direzione dei raggi luminosi, racchiuso e protetto da ogni contatto con l'aria esterna mediante un bordo perimetrale di chiusura, largo da 10 a 15 mm, costituito da uno speciale composto adesivo resistente all'umidità. Lo stucco da vetraio dovrà sempre essere protetto con una verniciatura a base di minio ed olio cotto; quello per la posa del vetro isolante e diffusore sarà del tipo speciale adatto.

Il collocamento in opera delle lastre di vetro, cristallo, ecc. potrà essere richiesto a qualunque altezza ed in qualsiasi posizione, e dovrà essere completato da una perfetta pulitura delle due facce delle lastre stesse, che dovranno risultare perfettamente lucide e trasparenti. L'Impresa ha l'obbligo di controllare gli ordinativi dei vari tipi di vetri passatili dalla Direzione dei Lavori, rilevandone le esatte misure ed i quantitativi, e di segnalare a quest'ultima le eventuali discordanze, restando a suo completo carico gli inconvenienti di qualsiasi genere che potessero derivare dall'omissione di tale tempestivo controllo. Essa ha anche l'obbligo della posa in opera di ogni specie di vetri o cristalli, anche se forniti da altre Ditte, a prezzi di tariffa. Ogni rottura di vetri o cristalli, avvenuta prima della presa in consegna da parte della Direzione dei Lavori, sarà a carico dell'Impresa.

Art. 107. Opere da lattoniere

La chiodatura con ribattini di rame, ove occorrente, deve essere doppia con i ribattini alternati ed equidistanti uno dall'altro. La saldatura con stagno deve essere uniforme e senza interruzioni; i bracci per l'affrancatura dei tubi pluviali devono essere a distanza non superiore ad 1,5 m; le cicogne per sostegno di canali di gronda, a distanza non superiore ad 1 m. Le sovrapposizioni devono essere non inferiori a 5 cm per i pluviali, a 15 cm per canali e scossaline. Per i materiali in plastica le connessioni devono essere effettuate con collante in modo da garantire una perfetta tenuta, gli accoppiamenti sia verticali che orizzontali devono essere effettuati in modo da assicurare l'assorbimento delle dilatazioni termiche; in particolare gli elementi per canali di gronda devono comprendere gli angolari normali e speciali, i raccordi, le testate esterne ed interne, con o senza scarico a seconda delle esigenze dell'opera da compiere.

I manufatti in latta, in lamiera di ferro nera o zincata, in ghisa, in zinco, in rame, in piombo, in ottone, in alluminio o in altri materiali dovranno essere delle dimensioni e forme richieste nonché lavorati a regola d'arte, con la maggiore precisione. Detti lavori saranno dati in opera, salvo contraria precisazione contenuta nella tariffa dei prezzi, completi di ogni accessorio necessario al loro perfetto funzionamento, come raccordi di attacco, coperchio, viti di spurgo in ottone o bronzo, pezzi speciali e sostegni di ogni genere (braccetti, grappe). Saranno inoltre verniciati con una mano di catrame liquido, ovvero di minio di piombo ed olio di lino cotto, od anche con due mani di vernice comune, a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori. Le giunzioni dei pezzi saranno fatte mediante chiodature, ribattiture, o saldature, secondo quanto prescritto dalla stessa Direzione ed in conformità ai campioni, che dovranno essere presentati per l'approvazione. L'Impresa ha l'obbligo di presentare, a richiesta della Direzione dei lavori, i progetti delle varie opere, tubazioni, reti di distribuzione, di raccolta, completi dei relativi calcoli, disegni e relazioni, di apportarvi le modifiche che saranno richieste e di ottenere l'approvazione da parte della Direzione stessa prima dell'inizio delle opere stesse.

Art. 108. Opere da pittore

Qualunque tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovrà essere preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici, e precisamente da raschiature, scrostature, eventuali riprese di spigoli e tutto quanto occorre per uguagliare le superfici medesime. Successivamente le dette superfici dovranno essere perfettamente levigate con carta vetrata e, quando trattasi di coloriture o verniciature, nuovamente stuccate, quindi pomciate e lisce, previa imprimitura, con modalità e sistemi atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro. Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici. Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno, se richiesto, essere anche eseguite con colori diversi su una stessa parete, complete di filettature, zoccoli e quant'altro occorre per l'esecuzione dei lavori a regola d'arte. La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della Direzione dei Lavori e non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini, dovendosi in ogni caso fornire i materiali

più fini e delle migliori qualità. Le successive passate di coloriture ad olio e verniciature dovranno essere di tonalità diverse, in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllare il numero delle passate che sono state applicate. In caso di contestazione, qualora l'impresa non sia in grado di dare la dimostrazione del numero di passate effettuate, la decisione sarà a sfavore dell'Impresa stessa. Comunque essa ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere all'esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare dal personale della Direzione dei Lavori una dichiarazione scritta.

Prima d'iniziare le opere da pittore, l'Impresa ha inoltre l'obbligo di eseguire nei luoghi e con le modalità che le saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori. Essa dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, rivestimenti, infissi), restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

Verniciature su legno - Per le opere in legno, la stuccatura ed imprimitura dovrà essere fatta con mastici adatti, e la levigatura e rasatura delle superfici dovrà essere perfetta.

Verniciature su metalli - Per le opere metalliche la preparazione delle superfici dovrà essere preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate. Le opere dovranno eseguirsi di norma combinando opportunamente le operazioni elementari e le particolari indicazioni che seguono. La Direzione dei Lavori avrà la facoltà di variare, a suo insindacabile giudizio, le opere elementari elencate in appresso, sopprimendone alcune od aggiungendone altre che ritenesse più particolarmente adatte al caso specifico e l'impresa dovrà uniformarsi a tali prescrizioni senza potere perciò sollevare eccezioni di sorta. Il prezzo dell'opera stessa subirà in conseguenza semplici variazioni in meno od in più, in relazione alle varianti introdotte ed alle indicazioni, della tariffa prezzi, senza che l'Impresa possa accampare perciò diritto a compensi speciali di sorta.

k) **Tinteggiatura a calce** - La tinteggiatura a calce degli intonaci interni e la relativa preparazione consisterà in:

- spolveratura e raschiatura delle superfici;
- prima stuccatura a gesso e colla;
- levigatura con carta vetrata;
- applicazione di due mani di tinta a calce.

Gli intonaci nuovi dovranno già aver ricevuto la mano di latte di calce denso (sciabaltura).

l) **Tinteggiatura a colla e gesso** - Saranno eseguite come appresso:

- spolveratura e ripulitura delle superfici;
- prima stuccatura a gesso e colla;
- levigatura con carta vetrata;
- spalmatura di colla temperata;
- rasatura dell'intonaco ed ogni altra idonea preparazione;
- applicazione di due mani di tinta a colla e gesso

Tale tinteggiatura potrà essere eseguita a mezze tinte oppure a tinte forti e con colori fini.

m) **Verniciature ad olio** - Le verniciature comuni ad olio su intonaci interni saranno eseguite come appresso:

- spolveratura e ripulitura delle superfici;
- prima stuccatura a gesso e a colla;
- levigatura con carta vetrata;
- spalmatura di colla forte;
- applicazione di una mano preparatoria di vernice ad olio con aggiunta di acquaragia per facilitare l'assorbimento, ed eventualmente di essiccativo;
- stuccatura con stucco ad olio;
- accurato levigatura con carta vetrata e lisciatura;
- seconda mano di vernice ad olio con minori proporzioni di acquaragia;
- terza mano di vernice ad olio con esclusione di diluente.

Per la verniciatura comune delle opere in legno le operazioni elementari si svolgeranno come per la verniciatura degli intonaci, con l'omissione delle stuccatura e della spalmatura con colla; per le opere in ferro, la verniciatura sarà preceduta da applicazione di antiruggine.

- n) **Verniciature a smalto comune.** - Saranno eseguite con appropriate preparazioni, a seconda del grado di rifinitura che la Direzione dei Lavori vorrà conseguire ed a seconda del materiale da ricoprire (intonaci, opere in legno, ferro). A superficie debitamente preparata si eseguiranno le seguenti operazioni:
- applicazione di una mano di vernice a smalto con lieve aggiunta di acquaragia;
 - leggera pomiciatura a panno;
 - applicazione di una seconda mano di vernice a smalto con esclusione di diluente.
- o) **Verniciature con vernici pietrificanti e lavabili a base di bianco di titanio, su intonaci, tipo con superficie finita liscia o "buccia d'arancio":**
- spolveratura, ripulitura e levigatura delle superfici con carta vetrata;
 - stuccatura a gesso e colla;
 - mano di leggera soluzione fissativa di colla in acqua;
 - applicazione di uno strato di standolio con leggera aggiunta di biacca in pasta, il tutto diluito con acquaragia;
 - applicazione a pennello di due strati di vernice a base di bianco di titanio diluita con acquaragia e con aggiunta di olio di lino cotto in piccola percentuale; il secondo strato sarà eventualmente battuto;
 - con spazzola per ottenere la superficie a buccia d'arancio.
- p) **Verniciature con vernici pietrificanti e lavabili a base di bianco di titanio, su intonaci, tipo con superficie finita liscia o "buccia d'arancio", tipo "battuto" con superficie a rilievo:**
- spolveratura, ripulitura e levigatura delle superfici con carta vetrata;
 - stuccatura a gesso e colla;
 - mano di leggera soluzione fissativa di colla in acqua;
 - applicazione a pennello di uno strato di vernice come sopra cui sarà aggiunto del bianco di Meudon in polvere nella percentuale occorrente per ottenere il grado di rilievo desiderato;
 - battitura a breve intervallo eseguita con apposita spazzola, rulli di gomma, o simili.

Art. 109. Opere di impermeabilizzazione

1. Per opere di impermeabilizzazione si intendono quelle che servono a limitare (o ridurre entro valori prefissati) il passaggio di acqua (sotto forma liquida o gassosa) attraverso una parte dell'edificio (pareti, fondazioni, pavimenti controterra) o comunque lo scambio igrometrico tra ambienti. Esse si dividono in:

- impermeabilizzazioni costituite da strati continui (o discontinui) di prodotti;
- impermeabilizzazioni realizzate mediante la formazione di intercapedini ventilate.

2. Le impermeabilizzazioni, si intendono suddivise nelle seguenti categorie:

- a) impermeabilizzazioni di coperture continue o discontinue;
- b) impermeabilizzazioni di pavimentazioni;
- c) impermeabilizzazioni di opere interrato;
- d) impermeabilizzazioni di elementi verticali (non risalita d'acqua).

3. Per la realizzazione delle diverse categorie si utilizzeranno i materiali e le modalità indicate negli altri documenti progettuali, ove non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- per le impermeabilizzazioni di coperture;
- per le impermeabilizzazioni di pavimentazioni;
- per la impermeabilizzazione di opere interrato valgono le prescrizioni seguenti:

a) per le soluzioni che adottino membrane in foglio o rotolo si sceglieranno i prodotti che per resistenza meccanica a trazione, agli urti ed alla lacerazione meglio si prestano a sopportare l'azione del materiale di reinterro le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ridurre entro limiti accettabili, le azioni di insetti, muffe, radici e sostanze chimiche presenti del terreno. Inoltre durante la realizzazione si curerà che risvolti, punti di passaggio di tubazioni, siano accuratamente eseguiti onde evitare sollecitazioni localizzate o provocare distacchi e punti di infiltrazione.

b) Per le soluzioni che adottano prodotti rigidi in lastre, fogli sagomati e similari si opererà come indicato nella precedente lettera a) circa la resistenza meccanica. Per le soluzioni ai bordi e nei punti di attraversamento di tubi, ecc. si eseguirà con cura la soluzione adottata in modo da non costituire punti di infiltrazione e di debole resistenza meccanica.

c) Per le soluzioni che adottano intercapedini di aria si curerà la realizzazione della parete più esterna in modo da avere continuità ed adeguata resistenza meccanica. Al fondo dell'intercapedine si formeranno opportuni drenaggi dell'acqua che limitino il fenomeno di risalita capillare nella parete protetta.

d) Per le soluzioni che adottano prodotti applicati fluidi od in pasta si sceglieranno quelli che possiedano caratteristiche di impermeabilità ed anche di resistenza meccanica. Le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ottenere valori accettabili di resistenza ad agenti biologici quali radici, insetti, muffe, ecc. nonché di resistenza alle possibili sostanze chimiche presenti nel terreno. Durante l'esecuzione si curerà la corretta esecuzione di risvolti e dei bordi, nonché dei punti particolari quali passaggi di tubazioni, in modo da evitare possibili zone di infiltrazione e/o distacco. La preparazione del fondo, l'eventuale preparazione del prodotto (miscelazioni) le modalità di applicazione ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura ed umidità) e quelle di sicurezza saranno quelle indicate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei Lavori.

e) Per le impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua) si eseguiranno strati impermeabili (o drenanti) che impediscano o riducano al minimo il passaggio di acqua per capillarità. Gli strati si eseguiranno con fogli, prodotti spalmati, malte speciali, curandone la continuità e la collocazione corretta nell'elemento. L'utilizzo di estrattori di umidità per murature, malte speciali ed altri prodotti similari, sarà ammesso solo con prodotti di provata efficacia ed osservando scrupolosamente le indicazioni del progetto e del produttore per la loro realizzazione.

4. Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle opere di impermeabilizzazione opererà come segue:

a) nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi e alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato. In particolare verificherà:

- i collegamenti tra gli strati;
- la realizzazione di giunti/ sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato;
- l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste lavorazioni in sito.

Per quanto applicabili verificherà con semplici metodi da cantiere:

- le resistenze meccaniche (punzonamenti, resistenza a flessione);
- la impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua;
- le continuità (o discontinuità) degli strati.

b) a conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) per verificare le resistenze ad azioni meccaniche localizzate, la interconnessione e la compatibilità con altre parti dell'edificio e con eventuali opere di completamento. Avrà inoltre cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alle schede tecniche di prodotti ed eventuali prescrizioni per la manutenzione.

Art. 110. Opere di pavimentazione e rivestimento

Per quanto attiene ai pavimenti, il D.M. 14 giugno 1989, n. 236, "Regolamento di attuazione dell'art. 1 della legge 9 gennaio 1989, n. 13 - Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata", prescrive che questi devono essere di norma orizzontali e complanari tra loro e, nelle parti comuni e di uso pubblico, non sdrucciolevoli. Eventuali differenze di livello devono essere contenute ovvero superate tramite rampe con pendenza adeguata in modo da non costituire ostacolo al transito di una persona su sedia a ruote. Nel primo caso si deve segnalare il dislivello con variazioni cromatiche; lo spigolo di eventuali soglie deve essere arrotondato. Nelle parti comuni dell'edificio, si deve provvedere ad una chiara individuazione dei percorsi, eventualmente mediante una adeguata differenziazione nel materiale e nel colore delle pavimentazioni. I grigliati utilizzati nei calpestii debbono avere maglie con vuoti tali da non costituire ostacolo o pericolo rispetto a ruote, bastoni di sostegno ecc.; gli zerbini devono essere incassati e le guide solidamente ancorate. Qualora i pavimenti presentino un dislivello, questo non deve superare i 2,5 cm. La posa in opera dei pavimenti di qualsiasi tipo o genere dovrà venire eseguita in modo che la superficie risulti perfettamente piana ed osservando scrupolosamente le disposizioni che, di volta in volta, saranno impartite dalla Direzione dei Lavori. I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra di loro, dovranno risultare perfettamente fissati al sottostrato e non dovrà verificarsi nelle connesse dei diversi elementi a contatto la benché minima ineguaglianza. I pavimenti si addenteranno per 15 mm entro l'intonaco delle pareti, che sarà tirato verticalmente sino al pavimento, evitando quindi ogni raccordo o guscio. Nel caso in cui venga prescritto il raccordo, debbono sovrapporsi al pavimento non solo il raccordo stesso, ma anche l'incontro per almeno 15 mm. I pavimenti dovranno essere consegnati diligentemente finiti lavorati e senza macchie di sorta. Resta comunque contrattualmente stabilito che per un periodo di almeno dieci giorni dopo l'ultimazione di ciascun pavimento, l'Impresa avrà l'obbligo di impedire l'accesso di qualunque persona nei locali; e ciò anche per pavimenti costruiti da altre Ditte. Ad ogni modo, ove i pavimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone e per altre cause, l'Impresa dovrà a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate. L'Impresa ha l'obbligo di presentare alla Direzione dei Lavori i campionari dei pavimenti che saranno prescritti. Tuttavia la Direzione dei Lavori ha piena facoltà di provvedere il materiale di pavimentazione. L'Impresa, se richiesta, ha l'obbligo di provvedere alla posa in opera al prezzo indicato nell'elenco ed eseguire il sottofondo secondo le disposizioni che saranno impartite dalla Direzione stessa.

Sottofondi

Il piano destinato alla posa dei pavimenti, di qualsiasi tipo essi siano, dovrà essere opportunamente spianato mediante un sottofondo, in guisa che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire ed alla profondità necessaria. Il sottofondo potrà essere costituito, secondo gli ordini della Direzione dei Lavori, da un massetto di calcestruzzo idraulico o cementizio o da un gretonato, di spessore minore di 4 cm in via normale, che dovrà essere gettato in opera a tempo debito per essere lasciato stagionare per almeno 10 giorni. Prima della posa del pavimento le lesioni eventualmente manifestatesi nel sottofondo saranno riempite e stuccate con un beverone di calce o cemento, e quindi vi si stenderà, se prescritto, lo spianato di calce idraulica (camicia di calce) dello spessore da 1,5 a 2 cm. Nel caso che si richiedesse un massetto di notevole leggerezza la Direzione dei Lavori potrà prescrivere che sia eseguito in calcestruzzo in pomice. Quando i pavimenti dovessero poggiare sopra materie comunque compressibili il massetto dovrà essere costituito da uno strato di conglomerato di congruo spessore, da gettare sopra un piano ben costipato e fortemente battuto, in maniera da evitare qualsiasi successivo cedimento.

Pavimenti di laterizi

I pavimenti in laterizi, sia con mattoni di piatto che di costa, sia con pianelle, saranno formati distendendo sopra il massetto uno strato di malta crivellata, sul quale i laterizi si disporranno a filari paralleli, a spina di pesce, in diagonale, ecc. comprimendoli affinché la malta rifluisca nei giunti. Le connessioni devono essere allineate e stuccate con cemento e la loro larghezza non deve superare 3 mm per i mattoni e le pianelle non arrotati, e 2 mm per quelli arrotati.

Pavimenti in mattonelle di cemento con o senza graniglia

Tali pavimenti saranno posati sopra un letto di malta cementizia normale, distesa sopra il massetto; le mattonelle saranno premute finché la malta rifluisca dalle connessioni. Le connessioni debbono essere

stuccate con cemento e la loro larghezza non deve superare 1 mm. Avvenuta la presa della malta i pavimenti saranno arrotondati con pietra pomice ed acqua o con mole carborundum o arenaria, a seconda del tipo, e quelli in graniglia saranno spalmati in un secondo tempo con una mano di cera, se richiesta.

Pavimenti in mattonelle greificate

Sul massetto in calcestruzzo di cemento, si distenderà uno strato di malta cementizia magra dello spessore di 2 cm, che dovrà essere ben battuto e costipato. Quando il sottofondo avrà preso consistenza si poseranno su di esso a secco le mattonelle a seconda del disegno o delle istruzioni che verranno impartite dalla Direzione. Le mattonelle saranno quindi rimosse e ricollocate in opera con malta liquida di puro cemento, saranno premute in modo che la malta riempia e sbocchi dalle connessioni e verranno stuccate di nuovo con malta liquida di puro cemento distesa sopra. Infine la superficie sarà pulita e tirata a lucido con segatura bagnata e quindi con cera. Le mattonelle greificate, prima del loro impiego, dovranno essere bagnate a rifiuto per immersione.

Pavimenti in lastre di marmo

Per i pavimenti in lastre di marmo si useranno le stesse norme stabilite per i pavimenti in mattonelle di cemento.

Pavimenti in getto di cemento

Sul massetto in conglomerato cementizio verrà disteso uno strato di malta cementizia grassa, dello spessore di 2 cm ed un secondo strato di cemento assoluto dello spessore di 5 mm, lisciato, rigato o rullato, secondo quanto prescriverà la Direzione dei lavori. Sul sottofondo previamente preparato in conglomerato cementizio, sarà disteso uno strato di malta, composta di sabbia e cemento colorato giunti con lamine di zinco od ottone, dello spessore di 1 mm disposte a riquadri con lato non superiore a 1 m ed appoggiate sul sottofondo. Detto strato sarà battuto a rifiuto e rullato. Per pavimenti a disegno di diverso colore, la gettata della malta colorata sarà effettuata adottando opportuni accorgimenti perché il disegno risulti ben delineato con contorni netti e senza soluzione di continuità. Quando il disegno deve essere ottenuto mediante cubetti di marmo, questi verranno disposti sul piano di posa prima di gettare la malta colorata di cui sopra. Le qualità dei colori dovranno essere adatte all'impasto, in modo da non provocarne la disgregazione; i marmi in scaglie tra 10 mm e 25 mm, dovranno essere non gessosi e il più possibile duri. I cubetti in marmo di Carrara dovranno essere pressoché perfettamente cubici, di 15 mm circa di lato, con esclusione degli smezzati; le fasce e le controfasce di contorno, in proporzione all'ampiezza dell'ambiente. L'arrotondatura sarà fatta a macchina, con mole di carborundum di grana grossa e fine, fino a vedere le scaglie nettamente rifinite dal cemento, poi con mole leggera, possibilmente a mano, e ultimate con due passate di olio di lino crudo, a distanza di qualche giorno, e con un'ulteriore mano di cera.

Pavimenti con rivestimento lapideo

I marmi possono venire posati su strato di allettamento cementizio o incollati direttamente al supporto. Lo strato di allettamento può essere usualmente costituito da una stesura di malta normale di cemento con aggiunta di calce grezza in ragione di m³ 0,1 per m³ di impasto. I procedimenti di lucidatura e levigatura in opera devono necessariamente venire differiti nel tempo rispetto alla posa onde evitare che tali trattamenti, che prevedono normalmente l'impiego di forti quantità di acqua e fango, possano provocare degradi alla superficie lucidata così come alla superficie muraria al contorno. Alla posa con collante possono venire facilmente assoggettati i rivestimenti a "tutto marmo". In questi casi, dato il ridotto spessore dello strato di collegamento impiegato (3-4 mm) si deve operare su sottofondi particolarmente livellati e comunque resistenti, in grado di assorbire le sollecitazioni derivanti dai carichi cui la pavimentazione verrà sottoposta in fase di esercizio. Nelle situazioni previste in modelli risolutivi isolati termicamente o acusticamente, lo strato di supporto della pavimentazione lapidea dovrà essere costituito non da un semplice strato di livellamento, ma da un vero e proprio strato di ripartizione dei carichi. Nel caso di pavimentazione con rivestimento lapideo posato su strato legante cementizio con tecnica convenzionale, non si deve trascurare l'esigenza di frazionare la pavimentazione con giunti di dilatazione estesi a tutto lo spessore dello strato di allettamento, in campi non superiori ai m² di superficie; da ridurre ulteriormente nel caso di pavimentazioni contenenti impianti di riscaldamento di tipo radiante.

Pavimenti a bollettinato

Su di un ordinario sottofondo si distenderà uno strato di malta cementizia normale, per lo spessore minimo di 1,5 cm sul quale verranno posti a mano pezzami di marmo colorato di varie qualità, di dimensioni e forme atte allo scopo e precedentemente approvati dalla Direzione dei Lavori. Essi saranno disposti in modo da ridurre al minimo gli interspazi di cemento. Su tale strato di pezzami di marmo, sarà gettata una boiaccia di cemento colorato, distribuita bene ed abbondantemente sino a rigurgito, in modo che ciascun pezzo di marmo venga circondato da tutti i lati dalla malta stessa. Il pavimento sarà poi rullato. Verrà eseguita una duplice arrotondatura a macchina con mole di carborundum di grana grossa e fina

ed eventualmente la lucidatura a piombo.

Pavimenti in legno ("parquet")

Tali pavimenti dovranno essere eseguiti con legno ben stagionato e profilato di tinta e grana uniforme. Le doganelle, unite a maschio e femmina, saranno chiodate sopra un'orditura di listelli della sezione ad interasse non superiore a 35 cm. L'orditura di listelli sarà fissata al sottofondo mediante grappe di ferro opportunamente murate. Lungo il perimetro degli ambienti dovrà collocarsi un coprifilo in legno all'unione tra pavimento e pareti. La posa in opera si effettuerà solo dopo il completo prosciugamento del sottofondo. Le precauzioni da adottarsi in questi casi consigliano di evitare la posa in presenza di valori di umidità del supporto superiori al 14%. Accanto allo strato di supporto vero e proprio dovranno inoltre venire analizzate anche natura e condizioni degli strati sottostanti, con particolare riferimento ad eventuali strati di livellamento, frequentemente realizzati in impasti di calcestruzzo particolarmente porosi ed imbibibili o allo stesso impalcato strutturale anch'esso costituito da alleggerimenti con cavità molto adatte a ritenere l'acqua di costruzione. È necessario quindi evitare in ogni modo il contatto della pavimentazione con gli elementi umidi del sistema attraverso l'impiego di strati separatori continui posati al di sotto dello strato di supporto. Per tali strati occorre seguire alcune prescrizioni quali: saldatura tra i teli, risvolti in corrispondenza di elementi verticali (pilastri) o in corrispondenza di attraversamenti impiantistici. Accanto a queste misure d'ordine generale, andranno collocate scelte specifiche rivolte a consentire, perimetralmente al sistema di pavimentazione, il recupero degli incrementi dimensionali dovuti alla eventuale dilatazione attraverso la realizzazione dei giunti di dilatazione, o alla eliminazione di possibili attrezzamenti impiantistici nel supporto con particolare riferimento alle canalizzazioni, per le quali può essere prevedibile l'insorgere di fenomeni di condensazione superficiale. La posa dovrà essere fatta a perfetta regola d'arte, senza discontinuità, gibbosità od altro; le doghe saranno disposte a spina di pesce con l'interposizione di bindelli fra il campo e la fascia di quadratura. I pavimenti di parquet dovranno essere lavati e lucidati con doppia spalmatura di cera, da eseguirsi l'una a lavoro ultimato, l'altra all'epoca che sarà fissata dalla Direzione dei Lavori.

Pavimenti d'asfalto

Il sottofondo dei pavimenti in asfalto sarà formato con conglomerato cementizio dosato a 250 kg ed avrà lo spessore di 15 cm. Su di esso sarà colato uno strato dell'altezza di 4 cm di pasta d'asfalto, risultante dalla fusione del mastice d'asfalto naturale e bitume, mescolati a ghiaietta o graniglia nelle proporzioni di 50 parti di asfalto, quattro di bitume e 46 di ghiaietta passata tra vagli di 5 e 10 mm. La ghiaietta sarà ben lavata, assolutamente pura ed asciutta. Nella fusione i componenti saranno ben mescolati perché l'asfalto non carbonizzi e l'impasto diventi omogeneo. L'asfalto sarà disteso a strati di 2 cm di spessore ognuno a giunti sfalsati. Sopra l'asfalto appena disteso, mentre è ben caldo, si spargerà della sabbia silicea di granulatura uniforme la quale verrà battuta e ben incorporata nello strato asfaltico.

Pavimenti in linoleum

Speciale cura si dovrà adottare per la preparazione dei sottofondi, che potranno essere costituiti da impasto di cemento e sabbia, o di gesso e sabbia. La superficie superiore del sottofondo dovrà essere perfettamente piana e liscia, togliendo gli eventuali difetti con stuccatura a gesso. L'applicazione del linoleum dovrà essere fatta su sottofondo perfettamente asciutto; nel caso in cui per ragioni di assoluta urgenza non si possa attendere il perfetto prosciugamento del sottofondo, esso sarà protetto con vernice speciale detta antiumido. Quando il linoleum debba essere applicato sopra vecchi pavimenti, si dovranno innanzitutto fissare gli elementi del vecchio pavimento che non siano fermi, indi si applicherà su di esso uno strato di gesso dello spessore da 2 a 4 mm, sul quale verrà fissato il linoleum. L'applicazione del linoleum, dovrà essere fatta da operai specializzati, con mastice di resina o con altre colle speciali. Il linoleum dovrà essere incollato su tutta la superficie e non dovrà presentare rigonfiamenti od altri difetti di sorta. La pulitura dei pavimenti di linoleum dovrà essere fatta con segatura (esclusa quella di castagno), inumidita con acqua dolce leggermente saponata, che verrà passata e ripassata sul pavimento fino ad ottenere pulitura. Dovrà poi il pavimento essere asciugato passandovi sopra segatura asciutta e pulita, e quindi strofinato con stracci imbevuti con olio di lino cotto. Tale ultima applicazione contribuirà a mantenere la plasticità e ad aumentare l'impermeabilità del linoleum.

Pavimenti con rivestimento tessile

La realizzazione di pavimentazioni con rivestimento tessile adotta criteri di posa che vanno dall'incollaggio totale dei teli, al tensionamento mediante fissaggio perimetrale su listelli chiodati o nastro biadesivo. Il supporto deve essere il più possibile regolare, per evitare che risalti o eventuali interruzioni di continuità con dislivelli fra le parti provochino, con la pedonalizzazione del sistema di pavimentazione, punti di usura privilegiati. Discontinuità possono essere dovute all'insorgere di fessurazioni ad opera di canalizzazioni annegate nello strato di supporto o a cedimenti localizzati per la sottostante presenza di stratificazioni compressibili.

Pavimenti sopraelevati

In fase di determinazione per lo sviluppo planimetrico degli ambienti, è bene operare un coordinamento dimensionale delle superfici in modo da favorire l'impiego di elementi tutti della medesima gamma dimensionale e di evitare eventuali aggiustamenti lungo le zone perimetrali. Un particolare problema è rappresentato dalla concentrazione dei carichi lungo il sistema di appoggi discreti in tutte quelle situazioni in cui o per la realizzazione della pavimentazione sopraelevata su pavimentazione preesistente o per la scelta di operare con stratificazioni funzionali già nel pacchetto degli strati componenti la partizione orizzontale (inserimento di strati termocoibenti, o di ammortizzazione) non ci si trovi in condizioni di avere supporti sufficientemente resistenti. In questi casi è possibile operare sia attraverso l'impiego di strati di ripartizione dei carichi più o meno armati, che tuttavia incidono negativamente aumentando il carico permanente previsto dal sistema strutturale, sia attraverso un aumento delle superfici di appoggio delle singole colonne.

Pavimentazione in grigliato metallico

La posa potrà andare dal semplice accostamento e giustapposizione degli elementi, al loro fissaggio, tramite bullonatura o sistemi di ancoraggio necessari mediante staffe e casellotti metallici, all'inserimento di supporti elastici per l'ammortizzazione dei rumori d'urto.

Pavimentazione con rivestimento resiliente

La posa potrà andare dal semplice accostamento e giustapposizione degli elementi, al loro fissaggio.

Rivestimenti di pareti

I rivestimenti in materiale di qualsiasi genere dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, con il materiale prescelto dall'Amministrazione appaltante, e conformemente ai campioni che verranno volta a volta eseguiti, a richiesta della Direzione dei Lavori. Particolare cura dovrà porsi nella posizione in sito degli elementi, in modo che questi a lavoro ultimato risultino perfettamente aderenti al retrostante intonaco. Pertanto, i materiali porosi prima del loro impiego dovranno essere immersi nell'acqua fino a saturazione, e dopo aver abbondantemente innaffiato l'intonaco delle pareti, alle quali deve applicarsi il rivestimento, saranno allettati con malta cementizia normale, nelle qualità necessarie e sufficienti. Gli elementi del rivestimento dovranno perfettamente combaciare fra loro e le linee dei giunti, debitamente stuccate con cemento bianco o diversamente colorato, dovranno risultare, a lavoro ultimato, perfettamente allineate. I rivestimenti dovranno essere convenientemente lavati e puliti. L'applicazione del linoleum alle pareti sarà fatta nello stesso modo che per i pavimenti, avendo, anche per questo caso, cura di assicurarsi che la parete sia ben asciutta.

Art. 111. Opere varie

In mancanza di norme speciali, verranno seguite le migliori regole d'arte e si seguiranno i lavori nel miglior modo possibile, impegnandovi tutti i mezzi necessari. Per la misurazione di tali opere, si seguiranno le norme indicate dalla descrizione dei lavori dell'elenco prezzi ed in mancanza di queste da quelle che saranno dettate dal Direttore dei Lavori in base alle normali consuetudini locali.

CAPO IX - NORME GENERALI PER IL COLLOCAMENTO IN OPERA

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisoria), nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti (tagli di strutture, fissaggio, adattamenti, stuccature e riduzioni in pristino).

L'Impresa ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che gli venga ordinato dalla Direzione dei Lavori, anche se forniti da altre Ditte. Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo collocato, essendo l'Impresa unica responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al loro termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza e assistenza del personale di altre Ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.

Art. 112. Collocamento di manufatti in legno

I manufatti in legno come infissi di finestre, porte, vetrate, ecc., saranno collocati in opera fissandoli alle strutture di sostegno, mediante, a seconda dei casi, grappe di ferro, ovvero viti assicurate a tasselli di legno od a controtelai debitamente murati. Tanto durante la loro giacenza in cantiere, quanto durante il loro trasporto, sollevamento e collocamento in sito, l'Impresa dovrà curare che non abbiano a subire alcun guasto o lordura, proteggendoli convenientemente da urti, da schizzi di calce, tinta o vernice.

Nel caso di infissi di qualsiasi tipo muniti di controtelaio, l'Impresa sarà tenuta ad eseguire il collocamento in opera anticipato, a murature rustiche, a richiesta della Direzione dei Lavori. Nell'esecuzione della posa in opera le grappe dovranno essere murate a calce o cemento, se ricadenti entro strutture murarie; fissate con piombo e battute a mazzolo, se ricadenti entro pietre, marmi. Sarà a carico dell'Impresa ogni opera accessoria occorrente per permettere il libero e perfetto movimento dell'infisso posto in opera (come scalpellamenti di piattabande), come pure la verifica che gli infissi abbiano assunto l'esatta posizione richiesta, nonché l'eliminazione di qualsiasi imperfezione che venisse riscontrata, anche in seguito, sino al momento del collaudo.

Art. 113. Collocamento di manufatti in ferro

I manufatti in ferro, quali infissi di porte, finestre, vetrate, ecc., saranno collocati in opera con gli stessi accorgimenti e cure, per quanto applicabili, prescritti all'articolo precedente per le opere in legno. Nel caso di infissi di qualsiasi tipo muniti di controtelaio, l'Impresa avrà l'obbligo, a richiesta della Direzione dei Lavori, di eseguirne il collocamento; il collocamento delle opere di grossa carpenteria dovrà essere eseguito da operai specialisti in numero sufficiente affinché il lavoro proceda con la dovuta celerità. Il montaggio dovrà essere fatto con la massima esattezza, ritoccando opportunamente quegli elementi che non fossero a perfetto contatto reciproco e tenendo opportuno conto degli effetti delle variazioni termiche. Dovrà tenersi presente infine che i materiali componenti le opere di grossa carpenteria, debbono essere tutti completamente recuperabili, senza guasti né perdite.

Art. 114. Collocamento di manufatti in marmo e pietre

Tanto nel caso in cui la fornitura dei manufatti le sia affidata direttamente, quanto nel caso in cui venga incaricata della sola posa in opera, l'Impresa dovrà avere la massima cura per evitare, durante le varie operazioni di scarico, trasporto e collocamento in sito e sino a collaudo, rotture, scheggiature, graffi, danni alle lucidature, ecc. Essa pertanto dovrà provvedere a sue spese alle opportune protezioni, con materiale idoneo, di spigoli, cornici, colonne, scolini, pavimenti, restando obbligata a riparare a sue spese ogni danno riscontrato, come a risarcirne il valore quando, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, la riparazione non fosse possibile. Per ancorare i diversi pezzi di marmo o pietra, si adopereranno grappe, perni e staffe, in ferro zincato o stagnato, od anche in ottone o rame, di tipi e dimensioni adatti allo scopo ed agli sforzi cui saranno assoggettati, e di gradimento della Direzione dei Lavori. Tali ancoraggi saranno saldamente fissati ai marmi o pietre entro apposite incassature di forma adatta, preferibilmente a mezzo di piombo fuso e battuto a mazzuolo, e murati nelle murature di sostegno con malta cementizia. I vuoti che risulteranno tra i rivestimenti in pietra o marmo e le retrostanti murature dovranno essere diligentemente riempiti con malta idraulica fina o mezzana, sufficientemente fluida e debitamente scagliata, in modo che non rimangano vuoti di alcuna entità. La stessa malta sarà impiegata per l'allettamento delle lastre in piano per pavimenti.

È vietato l'impiego di agglomerante cementizio a rapida presa, tanto per la posa che per il fissaggio provvisorio dei pezzi, come pure è vietato l'impiego della malta cementizia per l'allettamento dei marmi. L'Impresa dovrà usare speciali cure ed opportuni accorgimenti per il fissaggio o il sostegno di stipiti, architravi, rivestimenti, ecc., in cui i pezzi risultino sospesi alle strutture in genere ed a quelli in cemento armato in specie: in tale caso si potrà richiedere che le pietre o marmi siano collocati in opera prima del getto, ed incorporati con opportuni mezzi alla massa della muratura o del conglomerato, il tutto seguendo le speciali norme che saranno all'uopo impartite dalla Direzione dei Lavori e senza che l'impresa abbia diritto a pretendere compensi speciali. Tutti i manufatti, di qualsiasi genere, dovranno risultare collocati in sito nell'esatta posizione prestabilita dai disegni o dalla Direzione dei Lavori; le connessioni ed i collegamenti eseguiti a perfetto combaciamento secondo le minori regole dell'arte, dovranno essere stuccati con cemento bianco o colorato, a seconda dei casi, in modo da risultare il meno appariscenti che sia possibile, e si dovrà curare di togliere ogni zeppa o cuneo di legno al termine della posa in opera. I piani superiori delle pietre o marmi posti all'interno dovranno avere le opportune pendenze per convogliare le acque piovane, secondo le indicazioni che darà la Direzione dei Lavori. Sarà in ogni caso a

carico dell'Impresa, anche quando essa avesse l'incarico della sola posa in opera, il ridurre e modificare le murature ed ossature ed eseguire i necessari scalpellamenti e incisioni, in modo da consentire la perfetta posa in opera dei marmi e pietre di qualsiasi genere. Nel caso di rivestimenti esterni potrà essere richiesto che la posa in opera delle pietre o marmi segua immediatamente il progredire delle murature, ovvero che venga eseguita in un tempo successivo, senza che l'Impresa possa accampare pretese di compensi speciali oltre quelli previsti dalla tariffa.

Art. 115. Collocamento di manufatti vari, apparecchi e materiali forniti dall'amministrazione appaltante

Qualsiasi apparecchio, materiale o manufatto fornito dall'Amministrazione appaltante sarà consegnato alle stazioni ferroviarie o in magazzini, secondo le istruzioni che l'Impresa riceverà tempestivamente. Pertanto essa dovrà provvedere al suo trasporto in cantiere, immagazzinamento e custodia, e successivamente alla loro posa in opera, a seconda delle istruzioni che riceverà, eseguendo le opere murarie di adattamento e ripristino che si renderanno necessarie. Per il collocamento in opera dovranno seguirsi inoltre tutte le norme indicate per ciascuna opera nei precedenti articoli del presente Capitolato, restando sempre l'Impresa responsabile della buona conservazione del materiale consegnato, prima e dopo del suo collocamento in opera.

CAPO X - VALUTAZIONE DEI LAVORI A CORPO

NORME PER LA MISURAZIONE E CRITERI PER LA VALUTAZIONE DI LAVORAZIONI A CORPO

Si rimanda a quanto enunciato e previsto all'art. 13 (tredici) del presente C.S.A.

DEMOLIZIONI

Il volume e la superficie di una demolizione parziale o di un foro vengono calcolati in base alle misure indicate sul progetto di demolizione e, in mancanza, in base alle misure reali, rilevate sul posto in contraddittorio.

Nel caso di demolizioni totali di fabbricati il volume è da valutare vuoto per pieno, dal piano di campagna alla linea di gronda.

La misurazione vuoto per pieno sarà fatta computando le superfici esterne dei vari piani con l'esclusione di aggetti, cornici e balconi e moltiplicando queste superfici per le altezze dei vari piani misurate da solaio a solaio; per l'ultimo piano demolito sarà preso come limite superiore di altezza il piano di calpestio del solaio di copertura o dell'imposta del piano di copertura del tetto.

I materiali di risulta sono di proprietà del Committente, fermo restando l'obbligo dell'Appaltatore di avviare a sue spese tali materiali a discarica.

Le demolizioni in breccia verranno contabilizzate tenendo conto, oltre che della superficie anche della profondità effettiva della demolizione.

SCAVI IN GENERALE

La misurazione degli scavi verrà effettuata nei seguenti modi:

- il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate in base ai rilevamenti eseguiti in contraddittorio con l'Appaltatore, prima e dopo i relativi lavori;
- gli scavi di fondazione saranno valutati su un volume ottenuto dal prodotto dell'area di base della fondazione stessa per la profondità misurata sotto il piano degli scavi di sbancamento, considerando le pareti perfettamente verticali.

Al volume così calcolato si applicheranno i prezzi fissati per tali opere nell'Elenco prezzi allegato al contratto; essi saranno valutati sempre come se fossero stati eseguiti a pareti verticali ritenendosi già compreso e compensato con il prezzo unitario di elenco ogni onere di maggiore scavo.

Per gli scavi di fondazione da eseguire con l'impiego di casseri, paratie o simili strutture, sarà incluso nel volume di scavo per fondazione anche lo spazio occupato dalle strutture stesse. I prezzi di elenco, relativi agli scavi di fondazione, sono applicabili unicamente e rispettivamente ai volumi di scavo compresi fra

piani orizzontali consecutivi, stabiliti per diverse profondità, nello stesso elenco dei prezzi. Pertanto la valutazione dello scavo risulterà definita, per ciascuna zona, dal volume ricadente nella zona stessa e dall'applicazione ad esso del relativo prezzo di elenco.

RILEVATI, REINTERRI E RIEMPIMENTI

Il volume dei rilevati sarà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate, in base a rilevamenti eseguiti come per gli scavi di sbancamento. I reinterri di scavi a sezione ristretta saranno valutati a metro cubo per il loro volume effettivo misurato in opera. Il riempimento con misto granulare a ridosso delle murature per drenaggi, vespai, ecc., sarà valutato a metro cubo per il suo volume effettivo misurato in opera.

VESPAI

La contabilizzazione dei vespai sarà effettuata sul volume dei materiali effettivamente utilizzati misurato a lavori eseguiti.

CASSEFORME

Le casseforme dovranno essere contabilizzate secondo le superfici delle facce interne a contatto con il conglomerato cementizio.

CALCESTRUZZI

I calcestruzzi per fondazioni, murature, volte, ecc., e le strutture costituite da getto in opera, saranno contabilizzati a metro cubo e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori. Le lastre ed opere particolari saranno valutate, se espressamente indicato, in base alla superficie.

CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO

Il conglomerato per opere in cemento armato di qualsiasi natura e spessore sarà valutato per il suo volume effettivo, senza detrazione del volume del ferro di armatura, che verrà pagato a parte, e del volume del conglomerato corrispondente a vani, aperture, nicchie e simili inferiori a 0,10 m² di superficie e senza contabilizzare la superficie bagnata della cassetta necessaria per formare i suddetti vani, aperture, nicchie e simili.

Nel caso di elementi ornamentali gettati fuori opera il volume sarà considerato in base al minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun elemento includendo anche il costo dell'armatura metallica nonché la posa in opera, sempreché non sia pagata a parte.

ACCIAIO PER STRUTTURE IN C.A. E C.A.P.

L'acciaio impiegato nelle strutture in cemento armato e cemento armato precompresso verrà computato a peso.

SOLAI

Tutti i solai verranno valutati, salvo altre prescrizioni, a metro quadrato (per i solai pieni in cemento armato si considererà il volume) sulla superficie netta, al filo interno delle travi o degli ambienti interessati, escludendo le zone di appoggio sulle murature o sulle travi portanti.

MURATURE

Tutte le murature in genere saranno misurate geometricamente, per volume o per superficie secondo la categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè gli intonaci. Sarà fatta deduzione di tutti i vuoti e dei vuoti di canne fumarie, canalizzazioni, ecc., che abbiano sezione superiore a 0,25 m².

Le murature di mattoni ad una testa od in foglio si misureranno a vuoto per pieno, al rustico, deducendo soltanto le aperture .

La misurazione dei paramenti faccia a vista verrà effettuata in base alla superficie effettiva, deducendo i vuoti e le parti occupate da pietra da taglio od artificiale.

La muratura in pietra da taglio verrà calcolata a volume sulla base del minimo parallelepipedo circoscrivibile a ciascun elemento; le lastre di rivestimento o le parti usate per decorazioni saranno valutate a superficie oppure a metro lineare (nel caso di bordi, ecc.).

INTONACI

Il calcolo dei lavori di esecuzione degli intonaci applicati su muri interni saranno calcolate le superfici eseguite detraendo tutti i vuoti presenti (porte, finestre, ecc.) e non considerando le riquadrature e i risvolti.

Gli intonaci esterni saranno valutati sulle superfici effettivamente eseguite, procedendo quindi alla detrazione delle aperture per porte e finestre. L'applicazione di intonaco per l'esecuzione di lesene, cornicioni, parapetti, architravi, aggetti e pensiline. Le parti di lesene, cornicioni o parapetti con dimensioni inferiori a 5 o 15 cm indicati saranno considerate come superfici piane.

TINTEGGIATURE E VERNICIATURE

Le tinteggiature di pareti, soffitti, volte, ecc. interni od esterni verranno misurate secondo le superfici realizzate; le spallette e rientranze non saranno aggiunte alle superfici di calcolo.

Per i muri di spessore superiore a 15 cm le opere di tinteggiatura saranno valutate a metro quadrato detraendo i vuoti di qualsiasi dimensione.

L'applicazione di tinteggiatura per lesene, cornicioni, parapetti, architravi, aggetti e pensiline con superfici laterali di sviluppo superiore ai 5 cm o con raggi di curvatura superiori ai 15 cm dovrà essere computata come superficie piana.

Le parti di lesene, cornicioni o parapetti con dimensioni inferiori a 5 o 15 cm indicati saranno considerate come superfici piane.

I tubi che corrono lungo le pareti da tinteggiare e che vengono tinteggiati unitamente alle pareti stesse non saranno conteggiati a parte.

Le verniciature eseguite su opere metalliche, in legno o simili verranno calcolate, senza considerare i relativi spessori computando la superficie su una sola faccia.

Le superfici indicate per i serramenti saranno misurate al filo esterno degli stessi (escludendo coprifili o telai).

MASSETTI

L'esecuzione di massetti di cemento a vista o massetti di sottofondo normali o speciali verrà computata secondo i metri cubi effettivamente realizzati e misurati a lavoro eseguito.

PAVIMENTI

I pavimenti verranno calcolati in base alle superfici comprese fra le pareti escludendo le zone non pavimentate superiori a 0,30 m² e le parti perimetrali sotto l'intonaco. Per i pavimenti eseguiti in pietra da taglio le misurazioni si effettueranno sommando le superfici dei minimi rettangoli o quadrati circoscrivibili a ciascun pezzo.

RIVESTIMENTI

I rivestimenti e le eventuali decorazioni verranno calcolati, salvo altre prescrizioni, in base alle superfici effettivamente eseguite, detraendo tutte le aree o zone non interessate da tali lavori superiori a 0,30 m².

CONTROSOFFITTI

I controsoffitti piani saranno conteggiati in base alla superficie della loro proiezione orizzontale senza tener conto di eventuali sovrapposizioni ed incassi, senza detrarre i vani o interruzioni uguali o inferiori a 1,00 m² e senza tener conto dei raccordi curvi con i muri perimetrali che non superano i 15 cm di raggio.

MATERIALI ISOLANTI

Il calcolo delle superfici di materiale isolante verrà effettuato in base all'estensione effettiva dei solai o delle pareti di appoggio di tali materiali e sarà espresso in metri quadrati; nel caso di rivestimenti isolanti di tubazioni, la valutazione sarà in metri lineari. Dal computo delle superfici di materiale isolante installato si dovranno detrarre i vuoti maggiori di 0,30 m².

Per gli isolanti da applicare su tubazioni la valutazione sarà effettuata nei modi seguenti:

- nel caso di isolanti costituiti da guaina flessibile, per metro lineare;
- nel caso di isolanti costituiti da lastre, per metro quadro di superficie esterna;
- l'isolamento di valvole, curve ed accessori rivestiti con lastra è conteggiato con il doppio della superficie esterna.

IMPERMEABILIZZAZIONI

Le impermeabilizzazioni vengono contabilizzate a superficie effettiva con detrazione dei vuoti o delle parti non impermeabilizzate. Nel valutare la superficie effettiva non si tiene conto della sovrapposizione dei manti. I risvolti da realizzare per l'impermeabilizzazione del raccordo con le superfici verticali ed orizzontali verranno computati a metro quadrato solo quando la loro altezza o profondità, rispetto al piano orizzontale o verticale di giacitura del materiale, sia superiore a 15 cm.

RETE IN FIBRA PBO

Le reti vengono contabilizzate a superficie effettiva con detrazione dei vuoti o delle parti non consolidate. Nel valutare la superficie effettiva non si tiene conto della sovrapposizione dei manti. I risvolti da realizzare per l'ancoraggio della rete del raccordo con le superfici verticali ed orizzontali verranno computati a metro quadrato solo quando la loro altezza o profondità, rispetto al piano orizzontale o verticale di giacitura del materiale, sia superiore a 15 cm.

INFISSI

Tutti gli infissi interni ed esterni, realizzati in legno, alluminio o PVC, saranno valutati sulla base della superficie misurata sul filo esterno dei telai.

Le parti centinate saranno computate secondo la superficie del minimo rettangolo circoscritto, misurato ad infisso chiuso.

Le serrande di sicurezza, i cancelli ad estensione, le porte basculanti e le persiane avvolgibili verranno calcolate secondo la superficie netta dell'apertura.

TUBAZIONI

I tubi pluviali di plastica e grès ceramico saranno misurati a metro lineare in opera sull'asse della tubazione, senza tener conto delle parti sovrapposte; in tali valutazioni è compreso anche il computo delle quantità ricavate dalle curve o pezzi speciali.

I tubi pluviali di rame o lamiera zincata, ghisa e piombo saranno valutati secondo il peso sviluppato dai singoli elementi.

Le tubazioni in rame con o senza rivestimento in PVC per impianti termici o sanitari saranno valutate in metri lineari misurati dopo la messa in opera.

Le tubazioni in pressione di polietilene saranno valutate a metro lineare.

OPERE IN PIETRA DA TAGLIO

Per le categorie da valutarsi a superficie, questa si ottiene sommando le superfici dei minimi rettangoli o quadrati circoscrivibili a ciascun pezzo.

Per le categorie da valutarsi a sviluppo lineare, questo si misura in opera, senza tenere conto di eventuali incamerazioni, incastri o simili.

Per la categorie da valutarsi a volume, questo si ottiene sommando i volumi dei minimi parallelepipedi circoscrivibili a ciascun pezzo.

OPERE IN METALLO

Le opere in metallo (esclusi gli infissi per i quali si rimanda allo specifico paragrafo) saranno valutate, salvo altre prescrizioni, a peso e le quantità verranno stabilite sui manufatti completati prima della loro posa in opera e della verniciatura.

Le opere in metallo saranno in generale valutate a peso (ad esclusione degli infissi per i quali si rimanda allo specifico paragrafo), calcolando il peso effettivo dei metalli stessi a lavorazione completamente ultimata determinato prima della loro posa in opera, con pesatura diretta fatta in contraddittorio ed a spese dell'Appaltatore, ad esclusione del peso delle verniciature e delle coloriture.

OPERE IN VETRO

La misura dei vetri e cristalli verrà eseguita sulle lastre in opera, senza cioè tenere conto degli eventuali sfridi occorsi per ricavare le dimensioni effettive. I vetri ed i cristalli centinati saranno valutati secondo il minimo rettangolo ad essi circoscritto.

Nel caso di lastre di vetro si avranno le seguenti valutazioni:

- cristallo float temperato incolore o colorato: superfici unitarie non inferiori a 0,5 m²;
- vetro stampato incolore o colorato: superfici unitarie non inferiori a 0,5 m²;
- vetrate isolanti termoacustiche (vetrocamera): superfici unitarie non inferiori a 0,5 m²;
- pareti con profili "U-Glass" modulo 270 mm: superficie calcolata in base al multiplo di mm 250 nel senso di orditura dei profili di vetro.

Le pareti in profilati di vetro strutturali, in vetrocemento ed elementi simili saranno valutate sempre in base alla superficie effettiva misurata a lavori eseguiti.

OPERE DI GIARDINAGGIO

Le opere di giardinaggio verranno valutate a volume nel caso comprendano scavi o rinterri; a superficie nel caso di sistemazioni o preparazioni di manti erbosi o terreni vegetali; a peso per i semi; ad unità per la valutazione delle singole essenze ai vari stadi di sviluppo.

CAPO XI - PRESCRIZIONI TECNICHE - IMPIANTI ELETTRICI

Art. 116. Norme tecniche generali impianti elettrici

Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte, secondo le disposizioni del D.M. 32/2008.e secondo quanto previsto dal decreto relativo ai criteri ambientali minimi ove applicabile

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data di presentazione del progetto-offerta ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei VV.FF.;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'ENEL o dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni e indicazioni della SIP;
- alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

Art. 117. Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro

Nei disegni e negli atti posti a base dell'appalto, deve essere chiaramente precisata, dall'Amministrazione, la destinazione o l'uso di ciascun ambiente, affinché le ditte concorrenti ne tengano debito conto nella progettazione degli impianti ai fini di quanto disposto dalle vigenti disposizioni di legge in materia antinfortunistica, nonché dalle norme CEI.

Art. 118. Prescrizioni riguardanti i circuiti

Cavi e conduttori:

a) isolamento dei cavi: i cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (Uo/U) non inferiori a 450/750V, simbolo di designazione 07. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V, simbolo di designazione 05. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore;

b) colori distintivi dei cavi: i conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722-74 e 00712. In particolare i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone;

c) sezioni minime e cadute di tensione ammesse: le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e dalla lunghezza dei circuiti (affinchè la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL. Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse sono:

- 0,75 mmq per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mmq per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;
- 2,5 mmq per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3,6 kW;
- 4 mmq per montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3,6 kW;

d) sezione minima dei conduttori neutri: la sezione dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mmq, la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mmq (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni dell'art. 3.1.0.7 delle norme CEI 64-8.

e) sezione dei conduttori di terra e protezione: la sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dalle norme CEI 64-8:

SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI PROTEZIONE

Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio	Cond. protez. facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase	Cond. protez. non facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo del condut. di fase
mmq	mmq	mmq
minore o uguale a 16 uguale a 35	16	16
maggiore di 35	metà della sezione del condut. di fase; nei cavi multipol., la sez. specificata dalle rispettive norme	metà della sezione del condut. di fase nei cavi multip., la sez. specificata dalle rispettive norme

Sezione minima del conduttore di terra

La sezione del conduttore di terra deve essere non inferiore a quella del conduttore di protezione suddetta con i minimi di seguito indicati:

	Sezione minima (mmq)
- Protetto contro la corrosione ma non meccanicamente	16 (CU) 16 (FE)
- non protetto contro la corrosione	25 (CU) 50 (FE)

In alternativa ai criteri sopra indicati è ammesso il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato al paragrafo a) dell'art. 9.6.0 1 delle norme CEI 64-8.

Art. 119. Tubi Protettivi - Percorso tubazioni - Cassette di derivazione

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente. Dette protezioni possono essere: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc. Negli impianti industriali, il tipo di installazione deve essere concordato di volta in volta con l'Amministrazione. Negli impianti in edifici civili e similari si devono rispettare le seguenti prescrizioni:

- Nell'impianto previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico serie leggera per i percorsi sotto intonaco, in acciaio smaltato a bordi saldati oppure in materiale termoplastico serie pesante per gli attraversamenti a pavimento;
- il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti. Tale coefficiente di maggiorazione deve essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica; il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque il diametro interno non deve essere inferiore a 10 mm;
- il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve devono essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi;
- ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea principale e secondaria e in ogni locale servito, la tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione;
- le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere. Dette cassette devono essere costruite in modo che nelle condizioni di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei, deve inoltre risultare agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo;
- i tubi protettivi dei montanti di impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati e le relative cassette di derivazione devono essere distinti per ogni montante. E' ammesso utilizzare lo stesso tubo e le stesse cassette purchè i montanti alimentino lo stesso complesso di locali e che ne siano contrassegnati per la loro individuazione, almeno in corrispondenza delle due estremità;
- qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi devono essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate. Tuttavia è ammesso collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purchè essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

Il numero dei cavi che si possono introdurre nei tubi è indicato nella tabella seguente:

NUMERO MASSIMO DI CAVI UNIPOLARI DA INTRODURRE IN TUBI PROTETTIVI

(i numeri tra parentesi sono per i cavi di comando e segnalazione)

diam. e/diam.i	Sezione dei cavetti in mmq								
mm	(0,5)	(0,75)	(1)	1,5	2,5	4	6	10	16
12/8.5	(4)	(4)	(2)						

14/10	(7)	(4)	(3)	2					
16/11,7			(4)	4	2				
20/15,5			(9)	7	4	4	2		
25/19,8			(12)	9	7	7	4	2	
32/26,4					12	9	7	7	3

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli, che ospitano altre canalizzazioni devono essere disposti in modo da non essere soggetti ad influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa, ecc. E' inoltre vietato collocare nelle stesse incassature montanti e colonne telefoniche o radiotelevisive. Nel vano degli ascensori o montacarichi non è consentita la messa in opera di conduttori o tubazioni di qualsiasi genere che non appartengano all'impianto dell'ascensore o del montacarichi stesso. I circuiti degli impianti a tensione ridotta per "controllo ronda" e "antifurto", nonché quelli per impianti di traduzioni simultanee o di teletraduzioni simultanee, dovranno avere i conduttori in ogni caso sistemati in tubazioni soltanto di acciaio smaltato o tipo mannesman.

Art. 120. Tubazioni per le costruzioni prefabbricate

I tubi protettivi annegati nel calcestruzzo devono rispondere alle prescrizioni delle norme CEI 23-17. Essi devono essere inseriti nelle scatole preferibilmente con l'uso di raccordi atti a garantire una perfetta tenuta. La posa dei raccordi deve essere eseguita con la massima cura in modo che non si creino strozzature. Allo stesso modo i tubi devono essere uniti tra loro per mezzo di appositi manicotti di giunzione.

La predisposizione dei tubi deve essere eseguita con tutti gli accorgimenti della buona tecnica in considerazione del fatto che alle pareti prefabbricate non è in genere possibile apportare sostanziali modifiche nè in fabbrica nè in cantiere. Le scatole da inserire nei getti di calcestruzzo devono avere caratteristiche tali da sopportare le sollecitazioni termiche e meccaniche che si presentano in tali condizioni. In particolare le scatole rettangolari porta apparecchi e le scatole per i quadretti elettrici devono essere costruite in modo che il loro fissaggio sui casseri avvenga con l'uso di rivetti, viti o magneti da inserire in apposite sedi ricavate sulla membrana anteriore della scatola stessa. Detta membrana dovrà garantire la non deformabilità delle scatole.

La serie di scatole proposta deve essere completa di tutti gli elementi necessari per la realizzazione degli impianti comprese le scatole di riserva conduttori necessarie per le discese alle tramezze che si monteranno in un secondo tempo a getti avvenuti.

Art. 121. Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, interrati

Per l'interramento dei cavi elettrici, si dovrà procedere nel modo seguente:

- sul fondo dello scavo, sufficiente per la profondità di posa preventivamente concordata la Direzione Lavori e privo di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o di sassi, si dovrà costituire, in primo luogo, un letto di sabbia di fiume, vagliata e lavata, o di cava, vagliata, dello spessore di almeno 10 cm, sul quale si dovrà distendere poi il cavo (o dei cavi) senza premere e senza fare affondare artificialmente nella sabbia;
- si dovrà quindi stendere un altro strato di sabbia come sopra, dello spessore di almeno 5 cm, in corrispondenza della generatrice superiore del cavo (o dei cavi); pertanto lo spessore finale complessivo della sabbia dovrà risultare di almeno cm 15 più il diametro del cavo (quello maggiore, avendo più cavi);
- sulla sabbia così posta in opera si dovrà infine disporre una fila continua di mattoni pieni, bene accostati fra loro e con il lato maggiore secondo l'andamento del cavo (o dei cavi) se questo avrà il diametro (o questi comporranno una striscia) non superiore a cm 5 od al contrario in senso trasversale (generalmente con più cavi);
- sistemati i mattoni, si dovrà procedere al reinterro dello scavo pigiando sino al limite del possibile e trasportando a rifiuto il materiale eccedente dall'iniziale scavo.

L'asse del cavo (o quello centrale di più cavi) dovrà ovviamente trovarsi in uno stesso piano verticale con l'asse della fila di mattoni. Per la profondità di posa sarà seguito il concetto di avere il cavo (o i cavi) posti sufficientemente al sicuro da possibili scavi di superficie per riparazioni ai manti stradali o cunette eventualmente soprastanti, o movimenti di terra nei tratti a prato o giardino. Di massima sarà però osservata la profondità di almeno cm 50 misurando sull'estradosso della protezione di mattoni. Tutta la sabbia ed i mattoni occorrenti saranno forniti dalla Ditta.

Art. 122. Posa di cavi elettrici, isolati, sotto guaina, in cunicoli praticabili

A seconda di quanto stabilito nel capitolato speciale d'appalto, i cavi saranno posati:

- entro scanalature esistenti sui piedritti nei cunicoli (appoggio continuo), all'uopo fatte predisporre dall'Amministrazione;
- entro canalette di materiale idoneo, come cemento, cemento amianto, (appoggio egualmente continuo) tenute in sito da mensoline in piatto o profilato d'acciaio zincato o da mensoline di calcestruzzo armato;
- direttamente sui ganci, grappe, staffe, o mensoline (appoggio discontinuo) in piatto o profilato d'acciaio zincato, ovvero di materiali plastici resistenti all'umidità, ovvero ancora su mensoline di calcestruzzo armato.

Dovendo disporre i cavi in più strati, dovrà essere assicurato un distanziamento fra strati pari ad almeno una volta e mezzo il diametro del cavo maggiore nello strato sottostante con un minimo di cm 3, onde assicurare la libera circolazione dell'aria. A questo riguardo la Ditta dovrà tempestivamente indicare le caratteristiche secondo cui dovranno essere dimensionate e conformate le eventuali canalette di cui sopra, mentre, se non diversamente prescritto dall'Amministrazione, sarà di competenza della Ditta di soddisfare a tutto il fabbisogno di mensole, staffe, grappe e ganci di ogni altro tipo, i quali potranno anche formare rastrelliere di conveniente altezza.

Per il dimensionamento e mezzi di fissaggio in opera (grappe murate, chiodi spartiti) dovrà essere tenuto conto del peso dei cavi da sostenere in rapporto al distanziamento dei supporti, che dovrà essere stabilito di massima intorno a cm 70. In particolari casi, l'Amministrazione potrà preventivamente richiedere che le parti in acciaio debbano essere zincate a caldo. I cavi, ogni m 150-200 di percorso dovranno essere provvisti di fascetta distintiva in materiale inossidabile.

Art. 123. Posa di cavi elettrici, isolati, sotto guaina, in tubazioni interrate o non interrate, od in cunicoli non praticabili

Qualora in sede di appalto venga prescritto alla Ditta di provvedere anche per la fornitura e posa in opera delle tubazioni, queste avranno forma e costituzione come preventivamente stabilito dall'Amministrazione (cemento, cemento-amianto, ghisa, gres ceramico, cloruro di polivinile, ecc.). Per la posa in opera delle tubazioni a parete od a soffitto, ecc., in cunicoli, intercapedini, sotterranei, ecc., valgono le prescrizioni precedenti per la posa dei cavi in cunicoli praticabili, coi dovuti adattamenti. Al contrario, per la posa interrata delle tubazioni, valgono le prescrizioni precedenti per l'interramento dei cavi elettrici, circa le modalità di scavo, la preparazione del fondo di posa (naturalmente senza la sabbia e senza la fila di mattoni), il reinterro, ecc. Le tubazioni dovranno risultare coi singoli tratti uniti tra loro o stretti da collari o flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna. Il diametro interno della tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore ad 1,3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascia. Per l'infilaggio dei cavi, si dovranno avere adeguati pozzetti sulle tubazioni interrate ed apposite cassette sulle tubazioni non interrate. Il distanziamento fra tali pozzetti e cassette sarà da stabilirsi in rapporto alla natura ed alla grandezza dei cavi da infilare. Tuttavia, per cavi in condizioni medie di scorrimento e grandezza, il distanziamento resta stabilito di massima:

- ogni m. 30 circa se in rettilineo;
- ogni m. 15 circa se con interposta una curva.

I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiore a 15 volte il loro diametro. In sede di appalto, verrà precisato se spetti all'Amministrazione appaltante la costituzione dei pozzetti o delle cassette. In tal caso, per il loro dimensionamento, formazione, raccordi, ecc., la Ditta dovrà fornire tutte le indicazioni necessarie.

Posa aerea di cavi elettrici, isolati, non sotto guaina, o di conduttori elettrici nudi

Per la posa aerea di cavi elettrici, isolati, non sotto guaina e di conduttori elettrici nudi, dovranno osservarsi le relative norme CEI. La Ditta potrà richiedere una maggiorazione di compensi se deriveranno ad essa maggiori oneri dall'applicazione di nuove norme rese note in data posteriore alla presentazione del progetto-offerta. Se non diversamente specificato in sede di appalto, la fornitura di tutti i materiali e la loro messa in opera per la posa aerea in questione (pali di appoggio, mensole, isolatori, cavi, accessori, ecc.) sarà di competenza della Ditta.

Tutti i rapporti con terzi (istituzioni di servitù di elettrodotto, di appoggio, di attraversamento, ecc.), saranno di competenza esclusiva ed a carico dell'Amministrazione, in conformità di quanto disposto al riguardo dal Testo Unico di leggi sulle Acque e sugli Impianti Elettrici, di cui al R.D. 11 dicembre 1933, n. 1775.

Posa aerea di cavi elettrici, isolati, sotto guaina, autoportanti o sospesi a corde portanti

Saranno ammessi a tale sistema di posa, unicamente cavi destinati a sopportare tensioni di esercizio non superiori a 1.000 Volt, isolati in conformità, salvo ove trattasi di cavi per alimentazione di circuiti per illuminazione in serie o per alimentazione di tubi fluorescenti, alimentazioni per le quali il limite massimo della tensione ammessa sarà considerato di 6.000 Volt. Con tali limitazioni d'impiego potranno aversi:

- cavi autoportanti a fascio con isolamento a base di polietilene reticolato per linee aeree a corrente alternata secondo le norme CEI 20-31;
- cavi con treccia in acciaio di supporto incorporata nella stessa guaina isolante;
- cavi sospesi a treccia indipendente in acciaio zincato (cosiddetta sospensione "americana") a mezzo di fibbie o ganci di sospensione, opportunamente scelti fra i tipi commerciali, intervallati non più di cm 40.

Per entrambi i casi si impiegheranno collari e mensole di ammarro, opportunamente scelti fra i tipi commerciali, per la tenuta dei cavi sui sostegni, tramite le predette trecce di acciaio. Anche per la posa aerea dei cavi elettrici, isolati, sotto guaina, vale integralmente quanto espresso al comma "Posa Aerea di Cavi Elettrici, Isolati, Non Sotto Guaina, o di Conduttori Elettrici Nudi".

Art. 124. Protezione contro i contatti indiretti - Impianto di messa a terra

Devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse). Per la protezione contro i contatti indiretti ogni impianto elettrico utilizzatore, o raggruppamento di impianti contenuti in uno stesso edificio e nelle sue dipendenze (quali portinerie distaccate e simili) deve avere un proprio impianto di terra. A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

Impianto di messa a terra e sistemi di protezione contro i contatti indiretti

Elementi di un impianto di terra

Per ogni edificio contenente impianti elettrici deve essere opportunamente previsto, in sede di costruzione, un proprio impianto di messa a terra (impianto di terra locale) che deve soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CEI 64-8 fasc. 668. Tale impianto deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e comprende:

- a) il dispersore (o i dispersori) di terra, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizza il collegamento elettrico con la terra;
- b) il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno destinato a collegare i dispersori fra di loro e al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno, debbono essere considerati a tutti gli effetti, dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata (o comunque isolata dal terreno);
- c) il conduttore di protezione parte del collettore di terra, arriva in ogni impianto e deve essere collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra); o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere,

compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili. E' vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mmq. Nei sistemi TT (cioè nei sistemi in cui le masse sono collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico) il conduttore di neutro non può essere utilizzato come conduttore di protezione;

d) il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione, di equipotenzialità (ed eventualmente di neutro, in caso di sistemi TN, in cui il conduttore di neutro ha anche la funzione di conduttore di protezione);

e) il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee (parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra).

Prescrizioni particolari per locali da bagno

Divisione in zone e apparecchi ammessi

I locali da bagno vengono suddivisi in 4 zone per ognuna delle quali valgono regole particolari:

zona 0 - E' il volume della vasca o del piatto doccia: non sono ammessi apparecchi elettrici, come scaldacqua ad immersione, illuminazioni sommerse o simili;

zona 1 - E' il volume al di sopra della vasca da bagno o del piatto doccia fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: sono ammessi lo scaldabagno (del tipo fisso, con la massa collegata al conduttore di protezione) o altri apparecchi utilizzatori fissi, purchè alimentati a tensione non superiore a 25 V, cioè con la tensione ulteriormente ridotta rispetto al limite normale della bassissima tensione di sicurezza, che corrisponde a 50 V;

zona 2 - E' il volume che circonda la vasca da bagno o il piatto doccia, largo 60 cm e fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: sono ammessi, oltre allo scaldabagno e agli altri apparecchi alimentati a non più di 25 V, anche gli apparecchi illuminanti dotati di doppio isolamento (Classe II). Gli apparecchi installati nelle zone 1 e 2 devono essere protetti contro gli spruzzi d'acqua (grado protezione IPx4). Sia nella zona 1 che nella zona 2 non devono esserci materiali di installazione come interruttori, prese a spina, scatole di derivazione; possono essere installati pulsanti a tirante con cordone isolante e frutto incassato ad altezza superiore a 2,25 m dal pavimento. Le condutture devono essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi installati in queste zone e devono essere incassate con tubo protettivo non metallico; gli eventuali tratti in vista necessari per il collegamento con gli apparecchi utilizzatori (per esempio con lo scaldabagno) devono essere protetti con tubo di plastica o realizzati con cavo munito di guaina isolante;

zona 3 - E' il volume al di fuori della zona 2, della larghezza di 2,40 m (e quindi 3 m oltre la vasca o la doccia), sono ammessi componenti dell'impianto elettrico protetti contro la caduta verticale di gocce di acqua (grado di protezione IPx1), come nel caso dell'ordinario materiale elettrico da incasso IPx5 quando è previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia del locale; inoltre l'alimentazione delle prese a spina deve soddisfare una delle seguenti condizioni:

a) bassissima tensione di sicurezza con limite 50 V (BTS). Le parti attive del circuito BTS devono comunque essere protette contro i contatti diretti;

b) trasformatore di isolamento per ogni singola presa a spina;

c) interruttore differenziale ad alta sensibilità, con corrente differenziale non superiore a 30 mA.

Le regole date per le varie zone in cui sono suddivisi i locali da bagno servono a limitare i pericoli provenienti dall'impianto elettrico del bagno stesso, e sono da considerarsi integrative rispetto alle regole e prescrizioni comuni a tutto l'impianto elettrico (isolamento delle parti attive, collegamento delle masse al conduttore di protezione, ecc.).

Collegamento equipotenziale nei locali da bagno

Per evitare tensioni pericolose provenienti dall'esterno del locale da bagno (ad esempio da una tubazione che vada in contatto con un conduttore non protetto da interruttore differenziale), è richiesto un conduttore equipotenziale che colleghi fra di loro tutte le masse estranee delle zone 1-2-3 con il conduttore di protezione; in particolare per le tubazioni metalliche è sufficiente che le stesse siano collegate con il conduttore di protezione all'ingresso dei locali da bagno. Le giunzioni devono essere realizzate conformemente a quanto prescritto dalle norme CEI 64-8; in particolare devono essere protette contro eventuali allentamenti o corrosioni. Devono essere impiegate fascette che stringono il metallo vivo. Il collegamento non va eseguito su tubazioni di scarico in PVC o in gres. Il collegamento equipotenziale deve raggiungere il più vicino conduttore di protezione, ad esempio nella scatola dove è installata la presa a spina protetta dell'interruttore differenziale ad alta sensibilità. E' vietata l'inserzione di interruttori o di fusibili sui conduttori di protezione. Per i conduttori si devono rispettare le seguenti sezioni minime:

- 2,5 mmq (rame) per collegamenti protetti meccanicamente, cioè posati entro tubi o sotto intonaco;

- 4 mmq (rame) per collegamenti non protetti meccanicamente e fissati direttamente a parete.

Alimentazione nei locali da bagno

Può essere effettuata come per il resto dell'appartamento (o dell'edificio, per i bagni in edifici non residenziali). Se esistono 2 circuiti distinti per i centri luce e le prese, entrambi questi circuiti si devono estendere ai locali da bagno. La protezione delle prese del bagno con interruttore differenziale ad alta sensibilità può essere affidata all'interruttore differenziale generale (purchè questo sia del tipo ad alta sensibilità) o ad un differenziale locale, che può servire anche per diversi bagni attigui.

Condutture elettriche nei locali da bagno

Possono essere usati cavi isolati in PVC tipo H07V (ex UR/3) in tubo di plastica incassato a parete o nel pavimento. Per il collegamento dello scaldabagno, il tubo, di tipo flessibile, deve essere prolungato per coprire il tratto esterno, oppure deve essere usato un cavetto tripolare con guaina (fase+neutro+conduttore di protezione) per tutto il tratto dall'interruttore allo scaldabagno, uscendo, senza morsetti, da una scatola passa cordone.

Altri apparecchi consentiti nei locali da bagno

Per l'uso di apparecchi elettromedicali in locali da bagno ordinari, è necessario attenersi alle prescrizioni fornite dai costruttori di questi apparecchi che possono essere destinati ad esser usati solo da personale addestrato. Negli alberghi un telefono può essere installato anche nel bagno, ma in modo che non possa essere usato da chi si trova nella vasca o sotto la doccia.

Protezioni contro i contatti diretti in ambienti pericolosi

Negli ambienti in cui il pericolo di elettrocuzione è maggiore sia per condizioni ambientali (umidità) sia per particolari utilizzatori elettrici usati (apparecchi portatili, tagliaerba, ecc.) come per esempio: cantine, garage, portici, giardini, ecc. le prese a spina devono essere alimentate come prescritto per la zona 3 dei bagni.

Art. 125. Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi di interruzione

Una volta attuato l'impianto di messa a terra, la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata con uno dei seguenti sistemi:

- coordinamento fra impianto di messa a terra e protezione di massima corrente. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè magnetotermico, in modo che risulti soddisfatta la seguente relazione: $R_t \leq 50/I_s$ dove R_t è il valore in ohm della resistenza dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli e I_s è il più elevato tra i valori in ampere, della corrente di intervento in 5 s del dispositivo di protezione; se l'impianto comprende più derivazioni protette dai dispositivi con correnti di intervento diverse, deve essere considerata la corrente di intervento più elevata;
- coordinamento fra impianto di messa a terra e interruttori differenziali. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè differenziale che assicuri l'apertura dei circuiti da proteggere non appena eventuali correnti di guasto creino situazioni di pericolo. Affinchè detto coordinamento sia efficiente deve essere osservata la seguente relazione: $R_t \leq 50/I_d$ dove R_d è il valore in ohm della resistenza dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli e I_d il più elevato fra i valori in ampere delle correnti differenziali nominali di intervento delle protezioni differenziali poste a protezione dei singoli impianti utilizzatori.

Negli impianti di tipo TT, alimentati direttamente in bassa tensione dalla Società Distributrice, la soluzione più affidabile ed in certi casi l'unica che si possa attuare, è quella con gli interruttori differenziali che consentono la presenza di un certo margine di sicurezza a copertura degli inevitabili aumenti del valore di R_t durante la vita dell'impianto.

Art. 126. Protezione mediante doppio isolamento

In alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata adottando:

- macchine e apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzione od installazione:

apparecchi di Classe II.

In uno stesso impianto la protezione con apparecchi di Classe II può coesistere con la protezione mediante messa a terra; tuttavia è vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche accessibili delle macchine, degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di Classe II.

Art. 127. Protezione delle condutture elettriche

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi e da corto circuiti. La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8. In particolare i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione devono avere una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) ed una corrente di funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z).

In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI 23-3 e CEI 17-5. Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto in tempi sufficientemente brevi per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione $I^2 t \leq K_s^2$ (art. 6.3.02 ved. norme CEI 64-8). Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione. E' tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione (art. 6.3.02 delle norme CEI 64-8).

In questo caso le caratteristiche dei 2 dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia specifica passante $I^2 t$ lasciata passare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette. In mancanza di specifiche indicazioni sul valore della corrente di cortocircuito, si presume che il potere di interruzione richiesto nel punto iniziale dell'impianto non sia inferiore a:

- 3.000 A nel caso di impianti monofasi;
- 4.500 A nel caso di impianti trifasi.

Protezione di circuiti particolari

a) devono essere protette singolarmente le derivazioni all'esterno;

b) devono essere protette singolarmente le derivazioni installate in ambienti speciali, eccezione fatta per quelli umidi;

c) devono essere protetti singolarmente i motori di potenza superiore a 0,5 kW;

d) devono essere protette singolarmente le prese a spina per l'alimentazione degli apparecchi in uso nei locali per chirurgia e nei locali per sorveglianza o cura intensiva (norme CEI 64-4).

Art. 128. Coordinamento con le opere di specializzazione edile e delle altre non facenti parte del ramo d'arte della ditta appaltatrice

Per le opere, lavori, o predisposizioni di specializzazione edile e di altre non facenti parte del ramo d'arte della Ditta, ed escluse dall'appalto, le cui caratteristiche esecutive siano subordinate ad esigenze dimensionali o funzionali degli impianti oggetto dell'appalto, è fatto obbligo alla Ditta di render note tempestivamente all'Amministrazione le anzidette esigenze, onde la stessa Amministrazione possa disporre di conseguenza.

Art. 129. Materiali di rispetto

La scorta di materiali di rispetto non è considerata per le utenze di appartamenti privati. Per altre utenze, vengono date, a titolo esemplificativo, le seguenti indicazioni:

- fusibili con cartuccia a fusione chiusa, per i quali dovrà essere prevista, come minimo, una scorta pari al 20% di quelli in opera;
- bobine di automatismi, per le quali dovrà essere prevista una scorta pari al 10% di quelle in opera, con minimo almeno di una unità;
- una terna di chiavi per ogni serratura di eventuali armadi;
- lampadine per segnalazioni; di esse dovrà essere prevista una scorta pari al 10% di ogni tipo di quelle in opera.

Art. 130. Protezione dalle scariche atmosferiche

Generalità - L'Amministrazione preciserà se negli edifici ove debbono venir installati gli impianti elettrici oggetto dell'appalto, dovrà essere prevista anche la sistemazione di parafulmini per la protezione dalle scariche atmosferiche. In ogni caso l'impianto di protezione contro i fulmini deve essere realizzato in conformità alle norme CEI 81.1. Esso è diviso nelle seguenti parti:

- impianto di protezione contro le fulminazioni dirette (impianto base) costituito dagli elementi normali e naturali atti alla captazione, all'adduzione e alla dispersione nel suolo della corrente del fulmine (organo di captazione, calate, dispersore);
- impianto di protezione contro le fulminazioni indirette (impianto integrativo) costituito da tutti i dispositivi (quali connessioni metalliche, limitatori di tensione) atti a contrastare gli effetti (ad esempio: tensione totale di terra, tensione di passo, tensione di contatto, tensione indotta, sovratensione sulle linee) associati al passaggio della corrente di fulmine nell'impianto di protezione o nelle strutture e masse estranee ad esso adiacenti.

Criteri di valutazione del rischio e di scelta dell'impianto - L'impianto deve essere realizzato in modo da ridurre a un valore accettabile prestabilito il rischio che il fulmine raggiunga un punto qualsiasi posto all'interno del volume protetto. Il numero di fulmini all'anno che si accetta possano arrecare danno (Nel) si ricava dalla tabella D.1 in funzione della classe dei volumi da proteggere così come qui di seguito sono classificati (appendice A delle norme CEI 81-1).

Classificazione dei volumi da proteggere

1) Volumi di classe A. - Rientrano in questa classe i seguenti volumi al chiuso:

- zone AD di divisione 1 e di divisione 2 per i luoghi di classe 0;
- zone AD di divisione 0 per i luoghi di classe 1 di cui in 3.5.01 a) delle norme CEI 64-2 (1983);
- definite e valutate per gli impianti elettrici dalle norme CEI 64-2.

2) Volumi di classe B. - Rientrano in questa classe i seguenti volumi al chiuso:

- zone AD di divisione 0 per i luoghi di classe I di cui in 3.5.01 b) delle norme CEI 64-2;
- zone AD di divisione 1 per i luoghi di classe 1;
- zone AD per i luoghi di classe 2;
- zone AD per i luoghi di classe 3 limitatamente alle sostanze di cui 5.1.01 a) delle norme CEI 64-2: definite e valutate per gli impianti elettrici dalle norme CEI 64-2.

3) Volumi di classe C. - Rientrano in questa classe gli edifici, pubblici, o privati, pregevoli per arte e storia o destinati a contenere raccolte di interesse artistico e culturale, quali biblioteche, archivi, musei gallerie, collezioni e simili o contenenti impianti il cui danneggiamento comporti rilevanti interruzioni di un pubblico servizio essenziale.

4) Volumi di classe D. - Luoghi di spettacolo, di ritrovo e di riunione definiti dalle norme CEI 64-8. Tali ambienti, a carattere permanente, possono essere chiusi o all'aperto.

5) Volumi di classe E. - Insieme di ambienti pubblici o privati, destinati a contenere un numero rilevante di persone quali ad esempio scuole, asili, ospedali, e case di cura, alberghi, carceri, caserme, edifici di culto, strutture commerciali, stazioni ferroviarie, marittime e aeree.

6) Volumi di classe F. - Strutture civili ed industriali ordinarie che non rientrano nelle categorie di cui da 1 a 5.

7) Volumi di classe G. - Strutture per le quali si può realizzare l'impianto di protezione con modalità

diverse da quelle previste nelle presenti norme. Tali strutture comprendono:

- impianti di trasporto a fune;
- tende;
- aree di campeggio;
- strutture provvisorie.

Tab D.1 - VALUTAZIONE ORIENTATIVA DI ENTITA' DEL DANNO

Valori Provvisori di Nel

Classe del volume da proteggere	Entità media del danno prodotto		
	Piccola	Media	Grande
A (1)	10E-2 (2)	10E-3 (3)	10E-3 (3)
B, C, D, E,	10E-1 (4)	5.10E-2 (5)	10E-2 (6)
F (7)	1	5.10E-1	10E-1

Nota in riferimento alla tabella:

- m) Per luoghi di classe 0 la valutazione dell'entità media del danno deve essere convalidata dall'autorità competente espressamente citata del Testo Unico delle leggi di P.S. 18 giugno 1931, n. 77.
- n) Per i luoghi di classe 1 quando il volume da proteggere è <20 mc.
- o) Per i luoghi di classe 1 quando il volume da proteggere è >= a 20 mc.
- p) Numero di persone compreso fra 5 e 25 per la classe B; carico di incendio compreso fra 2 e 5 Kg/mq per la classe C; numero di persone compreso fra 100 e 200 per la classe D; numero di persone compreso fra 100 e 300 per la classe E. Per valori minori dei limiti inferiori indicati, i criteri per la valutazione dell'entità del danno sono allo studio.
- q) Numero di persone compreso tra 25 e 100 per la classe B; carico di incendio tra 5 e 10 Kg/mq per la classe C; numero di persone compreso fra 200 e 500 per la classe D; numero di persone compreso fra 300 e 1.000 per la classe E.
- r) Numero di persone >100 per la classe B; carico d'incendio >10 Kg/mq per la classe C; numero di persone >500 per la classe D; numero di persone >1.000 per la classe E.
- s) Criteri per la valutazione dell'entità media del danno sono allo studio.

La valutazione dell'entità media del danno prodotto è lasciata al progettista. Si deve valutare il numero di fulmini all'anno (Nf) che possono colpire la struttura da proteggere usando la formula $Nf = Nt * Aeq$ in cui $Nt = \text{fulmini/anno-kmq}$ che si possono verificare sul territorio nazionale ed $Aeq = \text{area equivalente del volume da proteggere calcolata come indicato all'appendice B delle Norme CEI 81-1}$. Quando l'entità media del danno prodotto è significativa, è necessario distinguere fra i seguenti casi:

a) $Nf < Nel$:

- non sono da temere le scariche laterali per fulminazione indiretta ;
- non sono da temere le sovratensioni indotte sulle linee entranti;

L'impianto di protezione può non essere realizzato in quanto le caratteristiche strutturali o intrinseche del volume da proteggere possono essere considerate idonee a svolgere la funzione di protezione contro i fulmini (struttura autoprotetta);

b) $Nf < Nel$:

- non sono da temere le scariche laterali per fulminazione indiretta;
- sono da temere le sovratensioni indotte sulle linee entranti;

Deve essere realizzato solo l'impianto integrativo limitatamente alla protezione delle installazioni elettriche, di telecomunicazione e simili.

c) $Nf < Nel$:

- sono da temere le scariche laterali per fulminazione indiretta;
- non sono da temere le sovratensioni indotte sulle linee entranti;

Deve essere realizzato solo l'impianto integrativo limitatamente ai collegamenti fra corpi metallici e masse estranee.

d) $Nf < Nel$:

- sono da temere le scariche laterali per fulminazione indiretta;
- sono da temere le sovratensioni indotte sulle linee entranti;

Deve essere realizzato solo l'impianto integrativo limitatamente alla protezione delle installazioni elettriche, di telecomunicazione e simili nonché ai collegamenti fra corpi metallici e masse estranee.

e) $N_f \geq N_{el}$.

Devono essere realizzati sia l'impianto base che l'impianto integrativo. L'impianto di protezione e le sue parti devono:

a) possedere un'adeguata robustezza per resistere senza danni agli sforzi elettrodinamici che si originano negli istanti in cui si esplica la funzione protettiva;

b) possedere una sicura continuità elettrica per evitare dannosi effetti termici durante il passaggio della corrente;

c) conservare la propria efficienza nel tempo.

In base al tipo di organo di captazione adottato gli impianti si classificano in:

- impianti di protezione ad aste verticali;
- impianti di protezione a funi;
- impianti di protezione a maglia.

Criteri generali per la realizzazione dell'impianto di protezione base. L'impianto deve essere di categoria tale che risulti:

$$P(\%) \geq 100(1 - N_{el}/N_f) \text{ (livello di protezione)}$$

Le categorie sono correlate con i rispettivi livelli minimi di protezione richiesti dalla seguente tabella:

Categoria P(%)

I	98
II	93
III	90

Gli organi di captazione devono essere scelti in modo che il volume da proteggere sia situato tutto all'interno del volume protetto con livello di protezione prestabilito. Gli organi in discesa possono essere normali e naturali; essi devono essere opportunamente posizionati ed interconnessi e devono avere il più possibile percorso rettilineo. In particolare devono essere evitati percorsi non rettilinei dei conduttori di discesa in corrispondenza di zone ove l'eventuale presenza di un corpo umano possa chiudere, per la corrente del fulmine, un percorso del conduttore di discesa. Su ciascuna calata normale, in prossimità del collegamento al dispersore deve essere prevista una giunzione apribile al fine di consentire verifiche o prove sull'impianto di protezione. Il dispersore di un impianto di protezione deve poter disperdere nel suolo la corrente di fulmine. Quando esiste un dispersore facente parte di un impianto di terra per la protezione contro i contatti indiretti il dispersore deve essere unico. I conduttori degli organi di captazione e delle calate normali devono essere sempre saldamente ancorati, in modo da evitare rotture o disancoraggi per sollecitazioni, elettrodinamiche o per sollecitazioni meccaniche accidentali. Le giunzioni lungo i conduttori di captazione e di discesa devono essere ridotte al minimo indispensabile. Le giunzioni devono essere effettuate mediante brasatura forte, saldatura o morsetti a compressione. I materiali impiegati devono possedere adeguata resistenza meccanica per poter sostenere senza danno gli effetti elettrodinamici della corrente di fulmine ed eventuali sforzi accidentali. I materiali base consigliati sono il rame e l'acciaio zincato a caldo e, limitatamente agli organi di captazione e discesa, l'alluminio. Altri materiali o leghe di materiali base possono essere utilizzati, purché abbiano caratteristiche elettriche, meccaniche e di resistenza alla corrosione non inferiori a quelle dei materiali base consigliati. Sono di seguito riportate due tabelle in cui sono indicate le dimensioni minime normali di captazione e discesa dei dispersori normali.

Dimensioni minime per organi normali di captazione e di discesa

Tipo di elettrodo	Materiale		
	Acciaio zincato a caldo	Alluminio	Rame
Nastro - spessore (mma) - sezione (mmq)	2 60	3 90	2 40
Tondino o conduttore massiccio: - sezione (mmq)	50	70	35
Conduttore cordato: - diametro fili (mm) - sezione (mmq)	1,8 50	1,8 70	1,8 35

Dimensioni minime per dispersori normali

Tipo di elettrodo	Materiale		
	Acciaio zincato a caldo	Acciaio rivestito di rame	Rame
Nastro			
- spessore (mma)	3	3	2
- sezione (mmq)	100	50	50
Tondino o conduttore massiccio:			
- sezione (mmq)	50 (*)	50	35
Conduttore cordato:			
- diametro fili (mm)	1,8	-	1,8
- sezione (mmq)	50	-	35
Picchetto a tubo:			
- diametro esterno (mm)	40	-	30
- spessore (mm)	2,5	-	3
Picchetto massiccio:			
- diametro esterno (mm)	20	15	-
- spessore (mm)	-	Rivestimento di rame 0,25	-
Picchetto in profilato:			
- spessore (mm)	5	-	5
- altra dimensione (mm)	50	-	50

(*) Si può usare anche acciaio non zincato, con la sezione minima di 100 mmq.

Criteri generali per la realizzazione dell'impianto di protezione integrativo. Al fine di evitare scariche laterali devono essere previste connessioni equipotenziali, dirette o tramite limitatori di tensione, fra i corpi metallici esistenti all'interno del volume da proteggere, e fra questi e l'impianto di protezione base. Tutte le masse estranee che entrano nel volume da proteggere devono essere sempre metallicamente collegate al più vicino collettore di equipotenzialità. Per le installazioni elettriche, di telecomunicazione e simili devono essere realizzate connessioni di equipotenzialità dirette o tramite limitatori di tensione fra i cavi entranti e/o sviluppantisi all'interno del volume da proteggere e l'impianto di protezione base.

Art. 131. Protezione da sovratensioni per fulminazione indiretta e di manovra

A) Protezione d'impianto

Al fine di proteggere l'impianto e le apparecchiature elettriche ed elettroniche ad esso collegate, contro le sovratensioni di origine atmosferica (fulminazione indiretta) e le sovratensioni transitorie di manovra e limitare scatti intempestivi degli interruttori differenziali, all'inizio dell'impianto deve essere installato un limitatore di sovratensioni. Detto limitatore deve essere modulare e componibile ed avere il dispositivo di fissaggio a scatto incorporato per profilato unificato. Deve essere composto da varistori e scaricatore verso terra per garantire la separazione galvanica tra i conduttori attivi e la terra di protezione ed avere una lampada di segnalazione di inefficienza. I morsetti di collegamento devono consentire un sicuro collegamento dei conduttori con sezione non inferiore a 25 mmq e garantire un sicuro serraggio (per esempio del tipo a piastrina).

B) Protezione d'utenza

Per la protezione di particolari utenze molto sensibili alle sovratensioni, quali ad esempio computer video terminali, registratori di cassa, centraline elettroniche in genere e dispositivi elettronici a memoria programmabile, le prese di corrente dedicate alla loro inserzione nell'impianto devono essere alimentate attraverso un dispositivo limitatore di sovratensione in aggiunta al dispositivo di cui al punto A). Detto dispositivo deve essere componibile con le prese ed essere montabile a scatto sulla stessa armatura e per poter essere installato nelle normali scatole di incasso.

Art. 132. Protezione contro i radiodisturbi

A) Protezione bidirezionale di impianto

Per evitare che attraverso la rete di alimentazione, sorgenti di disturbo quali ad esempio motori elettrici a spazzola, utensili a motore, variatori di luminosità ecc., convogliano disturbi che superano i limiti previsti dal D.M. 10 aprile 1984 in materia di prevenzione ed eliminazione dei disturbi alle radiotrasmissioni e radioricezioni, l'impianto elettrico deve essere disaccoppiato in modo bidirezionale a mezzo di opportuni filtri. Detti dispositivi devono essere modulari e componibili con dimensioni del modulo base 17,5X45X53 mm ed avere il dispositivo di fissaggio a scatto incorporato per profilato unificato. Le caratteristiche di attenuazione devono essere almeno comprese tra 20 dB a 100 kHz e 60 dB a 30 MHz.

B) Protezione unidirezionale di utenza

Per la protezione delle apparecchiature di radiotrasmissione, radioricezione e dispositivi elettronici a memoria programmabile dai disturbi generati all'interno degli impianti e da quelli captati via etere, è necessario installare un filtro di opportune caratteristiche in aggiunta al filtro di cui al punto A) il più vicino possibile alla presa di corrente da cui sono alimentati.

1) Utenze monofasi di bassa potenza

Questi filtri devono essere componibili con le prese di corrente ed essere montabili a scatto sulla stessa armatura e poter essere installati nelle normali scatole da incasso. Le caratteristiche di attenuazione devono essere almeno comprese tra 35 dB a 100 kHz e 40 dB a 30 MHz.

2) Utenze monofasi e trifasi di media potenza

Per la protezione di queste utenze è necessario installare i filtri descritti al punto a) il più vicino possibile all'apparecchiatura da proteggere.

Art. 133. Stabilizzazione della tensione

L'Amministrazione, in base anche a possibili indicazioni da parte dell'Azienda elettrica distributrice, preciserà se dovrà essere prevista una stabilizzazione della tensione a mezzo di apparecchi stabilizzatori regolatori, indicando, in tal caso, se tale stabilizzazione dovrà essere prevista per tutto l'impianto o solo per circuiti da precisarsi, ovvero soltanto in corrispondenza di qualche singolo utilizzatore, pure, al caso da precisarsi.

Maggiorazioni Dimensionali rispetto ai Valori Minori consentiti dalle Norme CEI e di Legge

Ad ogni effetto, si precisa che maggiorazioni dimensionali, in qualche caso fissate dal presente capitolato speciale tipo, rispetto ai valori minori consentiti dalle norme CEI o di legge, sono adottate per consentire possibili futuri limitati incrementi delle utilizzazioni, non implicanti tuttavia veri e propri ampliamenti degli impianti.

Art. 134. Cabine di trasformazione

Le presenti disposizioni valgono per cabine di utente aventi le seguenti caratteristiche:

- tensione massima primaria 30kV;
- potenza da circa 50 kVa a circa 2.000 kVA massimi;
- installazione all'interno.

Le apparecchiature e le installazioni occorrenti, oltre a soddisfare i requisiti di seguito esposti, dovranno corrispondere alle prescrizioni delle norme CEI 64-8 fasc. 668 delle norme CEI 11-1, CEI 11-8.

Strutture murarie

Le opere murarie ed in particolare la costruzione edilizia della cabina sono escluse dall'appalto. Il Committente fornirà indicazioni sul locale da destinare a cabina di trasformazione e le Ditte concorrenti potranno, se del caso, formulare in sede di offerta le loro eventuali osservazioni al riguardo. Il pavimento dovrà trovarsi ad un livello superiore rispetto a quello stradale, onde evitare infiltrazioni d'acqua. In particolare va assicurata l'agevole e costante accessibilità della cabina; i trasformatori dovranno poter

essere in ogni momento sostituiti, eventualmente con l'ausilio di paranchi.

Le murature perimetrali della cabina saranno in mattoni pieni, dello spessore di due teste di mattone, o in calcestruzzo di spessore non inferiore a 15 cm. La porta d'ingresso sarà metallica, con apertura verso l'esterno, oltre, a un certo sviluppo d'area sono richieste due porte d'accesso, dislocate in punti diametralmente opposti. Gli eventuali vetri della porta o del sopraluce devono essere preferibilmente del tipo retinato. Per cabine non poggianti su terreno, il solaio portante consentirà un carico non inferiore a 500 kg/mq salvo sia necessario proporzionarlo per maggiori carichi, nel caso di speciali macchine che lo richiedano. Nella parte di pavimento sottostante i trasformatori contenenti una quantità d'olio superiore a 500 kg deve esser costruito un pozzetto che raccolga l'olio eventualmente fuoriuscito dalla macchina, evitando che si possa spandere per la cabina. Dal pozzetto l'olio deve essere portato tramite un'adeguata tubazione, ad una vasca di raccolta esterna alla cabina. All'atto della consegna dei lavori verrà fornito dal Committente all'Impresa assuntrice dei lavori elettrici, il disegno esecutivo delle opere edili della cabina, affinché l'Impresa stessa possa studiare i dettagli della propria installazione.

Non sarà compito dell'Impresa Installatrice:

- a) provvedere affinché nella cabina non avvengano infiltrazioni di acqua piovana, o, se dovessero avvenire, non abbiano a pregiudicare lo stato e il funzionamento delle apparecchiature;
- b) consentire lo scarico rapido dell'olio o l'adozione di sifoni;
- c) assicurare una conveniente aerazione naturale del locale.

Caratteristiche elettriche generali

a) Tensione primaria in Volt. Dovrà corrispondere al valore della tensione con cui l'azienda distributrice effettuerà la fornitura dell'energia elettrica.

b) Tensione secondaria. Dovranno essere preventivamente indicati dal Committente, i valori in Volt prescelti per la tensione secondaria stellata e concatenata.

c) Potenza totale da trasformare. Il committente fornirà tutti gli elementi (ad esempio natura ed utilizzazione dei carichi da alimentare e loro potenza, fattori di contemporaneità, ubicazione dei carichi ecc.) per la determinazione della potenza da trasformare e del relativo fattore di potenza. Il committente indicherà inoltre l'eventuale maggiorazione rispetto alle potenze così risultanti e quindi la potenza effettiva della cabina di trasformazione. In ogni caso la somma delle potenze delle unità trasformatrici non sarà inferiore a 1,2 volte le anzidette potenze risultanti dal calcolo. Se la potenza è superiore a 100kVA è opportuno esaminare la convenienza di suddividerla in 2 o più unità trasformatrici.

d) Parallelo di unità trasformatrici. Ove debba essere previsto il funzionamento in parallelo delle unità installate in cabina, oltre a dover essere assicurato quanto necessario alle esigenze di tale funzionamento, il frazionamento delle potenze fra le anzidette unità dovrà essere effettuato in modo che il rapporto delle reciproche potenze non sia superiore a 3. Quanto sopra deve essere assicurato anche nel caso che le unità della cabina di trasformazione debbano essere collegate in parallelo con le altre unità trasformatrici preesistenti.

Caratteristiche delle apparecchiature di alta tensione

L'isolamento dell'apparecchiatura sarà corrispondente al valore normale delle tensioni nominali, pari o superiore a quella della tensione primaria effettiva. Il potere di interruzione (MVA) dell'interruttore generale, è determinato dalle caratteristiche della rete a monte della cabina di trasformazione (dato da richiedere all'Azienda elettrica distributrice). In mancanza di dati attendibili al riguardo, detto potere di interruzione non dovrà essere comunque inferiore a 200 MVA, garantiti da un certificato di prove effettuate sull'interruttore da un Istituto autorizzato. Non sono consentiti organi di manovra che non interrompano contemporaneamente le tre fasi.

Disposizioni e schema di alta tensione

La linea di alimentazione in arrivo può essere costituita da una terna di conduttori rigidi, nudi, o da cavo di alta tensione, provvisto di proprio terminale. All'ingresso sarà posta una terna generale di coltelli sezionatori, oltre alla terna di coltelli di messa a terra di cui al paragrafo "Protezione dalle sovratensioni di origine atmosferica".

L'interruttore automatico generale sarà equipaggiato con relè di massima corrente (e di minima tensione

ove richiesto). Ogni trasformatore sarà protetto indipendentemente, ad esempio mediante un interruttore di manovra sezionatore con fusibili. Il potere di interruzione di quest'organo di manovra non deve essere inferiore a 20 MVA. L'isolamento del trasformatore dalle rete, in caso di intervento manutentivo, deve essere visibile, perciò l'eventuale uso di interruttori, va sempre accompagnato con una terna di coltelli sezionatori, posti a monte.

Esecuzione con Celle A.T. Prefabbricate

Le celle A.T. prefabbricate saranno provviste di un sistema di illuminazione interna e di appositi oblò che consentano il controllo visivo degli apparecchi durante il normale funzionamento. Ogni porta sarà interbloccata con gli organi di manovra (sezionatori, controsbarre), perchè non sia possibile l'accesso in presenza di tensione. Devono essere conformi alle relative norme CEI.

Trasformatori

Per i trasformatori dovranno essere indicate nel progetto offerta le caratteristiche essenziali. Dovranno essere conformi alle relative norme CEI. Perdite corrente a vuoto Col commutatore di AT sulla presa principale i valori delle perdite dovute al carico, delle perdite a vuoto, delle correnti a vuoto, sono quelli indicati nel seguente prospetto:

Potenza nominale (kVA)	Perdite dovute al carico (W)	Perdite a vuoto (W)	Corrente a vuoto (% In)
50	850	150	1.9
100	1400	250	1.5
160	1850	360	1.3
250	2600	520	1.1
400	3650	740	0.9
630	5600	900	0.8

Per le macchine con due tensioni primarie la prescrizione si applica per la tensione nominale 15kV. Per i livelli di potenza sonora si prescrive che non potranno in alcun caso superare i 56 dB(A) e dovranno comunque essere commisurati alle esigenze del luogo di installazione.

Protezione contro le sovracorrenti

E' affidata agli interruttori automatici. Si può disporre di un interruttore unico di media tensione, anche per più trasformatori, quando per ciascuno di essi è previsto l'interruttore di manovra sezionatore di cui al paragrafo "Disposizioni e schema di alta tensione".

Protezione contro l'anormale riscaldamento dell'olio

Per ogni trasformatore di potenza superiore a 500 kVA si installerà un relè a gas (tipo Buchholz) che agirà sulla bobina di minima o sul relè di sgancio dell'interruttore automatico.

Art.32.10.9

Protezione contro le sovratensioni transitorie e protezione contro sovratensioni causate da contatti fra avvolgimenti A.T. e B.T. dei trasformatori

Contro le sovratensioni transitorie si dovrà prevedere l'installazione di appositi scaricatori. Per la protezione contro le sovratensioni causate da contatti fra avvolgimenti A.T. e B.T. si dovrà provvedere alla messa a terra diretta del neutro dell'avvolgimento B.T.

Protezione contro i contatti indiretti

Saranno adeguatamente connesse a terra tutte le masse, cioè: le parti metalliche accessibili delle macchine e delle apparecchiature, le intelaiature di supporto degli isolatori e dei sezionatori, i ripari metallici di circuiti elettrici; gli organi di comando a mano delle apparecchiature; le cornici e i telai metallici che circondano fori o dischi di materiale isolante attraversati da conduttori e le flange degli isolatori

passanti; l'incastellatura delle sezioni di impianto, i serramenti metallici delle cabine.

L'anello principale di terra della cabina avrà una sezione minima di 50 mmq (rame) e, in ogni caso, nessun collegamento a terra delle strutture verrà effettuato con sezioni inferiori a 16 mmq (rame). In caso di impianti alimentati da propria cabina di trasformazione con il neutro del secondario del trasformatore collegato all'unico impianto di terra (sistema TN), per ottenere le condizioni di sicurezza da parte B.T. dell'impianto, secondo le norme CEI 64-8, è richiesto ai fini del coordinamento tra l'impianto di terra ed i dispositivi di massima corrente a tempo inverso o dispositivi differenziali, che sia soddisfatta in qualsiasi punto del circuito la condizione.

I (valore in ampere della corrente di intervento in 5s del dispositivo di protezione) minore od uguale a U_0 (tensione nominale verso terra dell'impianto in V) diviso Z_g (impedenza totale in ohm del circuito di guasto franco a terra)

$$I \leq U_0 / Z_g$$

Occorre pertanto che le lunghezze e le sezioni dei circuiti siano commisurate alla corrente di intervento delle protezioni entro 5s in modo da soddisfare la condizione suddetta.

Protezioni meccaniche dal contatto accidentale con parti in tensione

Si disporrà di reti metalliche, intelaiate e verniciate, fissate alle strutture murarie in modo tale da esserne facile la rimozione e con disposizione tale che durante questa manovra la rete non cada sopra l'apparecchiatura. Tali protezioni sono superflue nel caso di cabine prefabbricate.

Protezione dalle sovratensioni di origine atmosferica

Per l'alimentazione di alta tensione in linea aerea, se non diversamente prescritto, sarà provveduto all'installazione sulla parte esterna della cabina, di uno scaricatore per fase del tipo meglio corrispondente alla funzione. Gli scaricatori dovranno drenare le sovratensioni a terra.

Dispositivo per la Messa a Terra delle Sbarre di A.T. della Cabina nel caso di distacco della linea di alimentazione

Si disporrà di una terna di coltelli di messa a terra ubicata in modo da essere sicuramente differenziata dalla terna generale di entrata e di essere con essa interbloccata.

Attrezzi ed accessori

La cabina dovrà avere in dotazione una pedana isolante, guanti e fioretto. Dovranno essere esposti i cartelli ammonitori, lo schema ed il prospetto dei soccorsi d'urgenza.

Eventuali organi di misura sull'alta tensione

Se richiesto, specificandole tra le seguenti, verranno inserite sull'alta tensione, apparecchiature per misure di: corrente, tensione, energia, potenza indicata o registrata, fattore di potenza.

Protezione contro gli incendi

Per eventuali impianti di estinzione incendi, verranno precisate disposizioni in sede di appalto, caso per caso.

Protezione di bassa tensione della cabina

Questa parte della cabina sarà nettamente separata dalla zona di alta tensione; le linee dei secondari dei trasformatori si porteranno il più brevemente possibile fuori della zona di alta tensione. E' vietato disporre di circuiti di bassa tensione sulle reti di protezione.

a) Linee di bassa tensione. Saranno in sbarre nude od in cavi isolati, sotto guaina. Nel caso siano in sbarre nude, queste potranno essere installate in vista od in cunicoli ispezionabili. Nel caso siano in cavi isolati sotto guaina, questi potranno essere installati in vista (introdotti o non in tubazioni rigide) ovvero in cunicoli od in tubazioni incassate. Preferibilmente, dal trasformatore sarà raggiunto verticalmente un cunicolo a pavimento, per collegarsi al quadro di controllo, misura e manovra.

b) Quadro di bassa tensione, di comando, di controllo e di parallelo. Detto quadro troverà posto nella cabina, fuori dalla zona di alta tensione. Per ogni trasformatore, all'uscita in B.T. sarà disposto un interruttore automatico tripolare, amperometro e volmetro. Nel caso di funzionamento in parallelo di più trasformatori, i relativi interruttori di A.T. e di B.T. di ciascun trasformatore debbono essere tra loro interbloccati elettricamente, in modo tale che per ciascun trasformatore all'apertura dell'interruttore di A.T. si apra automaticamente anche l'interruttore di B.T., e non sia possibile la chiusura di questo se quello di A.T. è aperto.

c) Illuminazione. La cabina sarà completata da un impianto di illuminazione e, per riserva, sarà corredata di impianto di illuminazione sussidiario a batteria di accumulatori, corredata da dispositivo di carica predisposto per l'inserzione automatica o, per cabine inferiore a 150 kVA, almeno di una torcia a pile.

Disposizioni particolari per la consegna delle cabine di trasformazione

E' fatto obbligo all'Impresa installatrice di effettuare una regolare consegna della cabina, con schemi e istruzioni scritte per il personale.

Art. 32.10.19

Rifasamento degli impianti

Per ovviare ad eventuale basso fattore di potenza C (cos) dell'impianto, si deve procedere ad un adeguato rifasamento. Il calcolo della potenza in kVA delle batterie di condensatori necessari deve essere fatto tenendo presenti:

- la potenza assorbita;
- il fattore di potenza (cos) contrattuale di 0,9 (provvedimento CIP);
- l'orario di lavoro e di inserimento dei vari carichi.

L'installazione del complesso di rifasamento deve essere fatta in osservanza alle Norme CEI, e ad altre eventuali prescrizioni in vigore. Devono essere installate le seguenti protezioni:

- a) protezione contro i sovraccarichi e cortocircuiti;
- b) protezione contro i contatti indiretti;
- c) protezione dell'operatore da scariche residue a mezzo di apposite resistenze di scarica.

Sarà oggetto di accordi particolari l'ubicazione delle batterie di rifasamento e l'eventuale adozione di un sistema di inserimento automatico.

Art. 135. Stazioni di energia

Sono considerate in questo articolo, quali stazioni di energia, le sorgenti di energia elettrica costituite da batterie di accumulatori e da gruppi elettrogeni. L'Amministrazione preciserà quale dei due tipi, oppure se entrambi contemporaneamente, dovranno essere previsti. Tali stazioni di energia potranno essere previste per l'alimentazione di determinate apparecchiature o quali fonti di energia di riserva. In questo ultimo caso serviranno, in via normale, per alimentare l'illuminazione di riserva o di sicurezza. L'Amministrazione preciserà se dovranno servire per l'alimentazione anche di altre utilizzazioni in caso di interruzioni della corrente esterna.

Batterie d'accumulatori

a) Caratteristiche e tipo della batteria in rapporto alla destinazione - Nel caso che la batteria

d'accumulatori debba essere utilizzata quale fonte di energia di riserva o di sicurezza, in caso di interruzioni della corrente esterna, in mancanza di particolari indicazioni da parte dell'Amministrazione, la batteria stessa dovrà poter alimentare, almeno per tre ore, l'intero carico assegnato, con decadimento di tensione, ai morsetti della batteria, non superiore al 10% rispetto al valore nominale. Qualora la batteria d'accumulatori debba essere utilizzata per la normale alimentazione di apparecchiature od impianti funzionanti a tensione ridotta, come quelli contemplati negli artt. "Impianti di Segnalazione Comuni per Usi Civili", "Impianti di Portiere Elettrico", "Sistemi di Prevenzione e Segnalazione di Fughe Gas ed Incendi", "Impianti per Controllo di Ronda", "Impianti Antifurto", "Impianti di Orologi Elettrici" ed "Impianti di Citofoni", da una stessa batteria potranno essere derivate le tensioni di alimentazione anche di più apparecchiature od impianti (telefoni esclusivi), purchè ogni derivazione corrisponda ad una medesima tensione ed avvenga in partenza dal quadro di comando e controllo della batteria tramite singoli appositi interruttori automatici, o tramite valvole o fusibili con cartuccia a fusione chiusa. L'amministrazione stabilirà il tipo delle batterie d'accumulatori (se stazionario o semistazionario e se al piombo od alcalino).

b) Carica delle batterie d'accumulatori - La carica delle batterie sarà effettuata a mezzo di raddrizzatore idoneo ad assicurare la carica a fondo e quella di mantenimento. La ricarica completa dovrà potersi effettuare nel tempo massimo di 6 ore. Nel caso che la batteria d'accumulatori sia utilizzata per alimentare l'illuminazione di riserva o di sicurezza, il raddrizzatore dovrà essere allacciato alla rete dell'utenza luce. Altrimenti dovrà essere allacciato di preferenza alla rete dell'utenza di forza motrice. L'Amministrazione indicherà se dovrà essere previsto un dispositivo per la carica automatica della batteria.

c) Quadro di comando e controllo - Il complesso: batteria - raddrizzatore - utilizzatori, dovrà essere controllato da un quadro, con ivi montati gli organi di manovra, protezione e misura.

d) Locale della batteria d'accumulatori - L'Amministrazione provvederà affinché il locale della batteria, oltre ad avere le necessarie dimensioni, in modo da consentire una facile manutenzione, abbia i seguenti requisiti:

- un'aerazione efficiente referibilmente naturale;
- soletta del pavimento adatta a carico da sopportare;
- porta in legno resinoso (ad esempio "pitchpine") od opportunamente impregnato.

Gli impianti elettrici nel locale della batteria dovranno essere del tipo antideflagrante.

Gruppi elettrogeni

A) Determinazione della potenza - Per le determinazioni della potenza, l'Amministrazione preciserà gli utilizzatori per i quali è necessario assicurare la continuità del servizio, in caso di interruzione della corrente esterna, indicando la contemporaneità delle inserzioni privilegiate nel suddetto caso di emergenza. L'Amministrazione indicherà inoltre le modalità di avviamento del gruppo, se manuale od automatico, precisando in tal caso i tempi massimi di intervento. Preciserà altresì le condizioni di inserzione degli utilizzatori. Sarà inoltre compito della Ditta, nella determinazione della potenza, di tener conto del fattore di potenza conseguente alle previste condizioni di funzionamento del gruppo elettrogeno.

B) Gruppi elettrogeni per utilizzazioni particolari - Qualora per le caratteristiche di funzionamento di taluni utilizzatori (ascensori, ecc.) si verificassero notevoli variazioni di carico, la Ditta proporrà l'installazione di un secondo gruppo elettrogeno, nel caso che altri utilizzatori (apparecchiature per sale operatorie, telescriventi, ecc.), possano subire sensibili irregolarità di funzionamento a seguito di notevoli variazioni di tensione, provocate dalle anzidette variazioni di carico.

C) Ubicazione del gruppo - L'Amministrazione indicherà l'ubicazione del gruppo elettrogeno, tenendo presenti i requisiti essenziali ai quali il locale a ciò destinato deve soddisfare:

- possibilità di accesso del pezzo di maggior ingombro e peso;
- resistenza alle sollecitazioni statiche e dinamiche del complesso;
- isolamento meccanico ed acustico ad evitare la trasmissione delle vibrazioni e dei rumori;
- dimensioni sufficienti ad assicurare le manovre di funzionamento;
- possibilità di adeguata aereazione;
- camino per l'evacuazione dei gas di scarico;
- possibilità di costruire depositi di combustibile per il facile rifornimento del gruppo;

- possibilità di disporre in prossimità del gruppo di tubazioni d'acqua di adduzione e di scarico.

La Ditta dovrà però fornire tempestive concrete indicazioni, sia quantitative che qualitative affinché il locale prescelto dall'Amministrazione risulti effettivamente idoneo, in conformità ai requisiti genericamente sopra prospettati.

D) Motore primo - In mancanza di indicazioni specifiche da parte dell'Amministrazione, potranno di norma essere usati motori a ciclo Diesel, la cui velocità per potenze fino a 150 kVA non dovrà superare i 1.500 giri al minuto primo. Al di sopra di questa potenza, si adatteranno motori di velocità non superiore ai 750 giri al minuto primo. Del motore sarà presentato il certificato di origine. Saranno inoltre specificati i consumi garantiti dalla casa costruttrice, di combustibile per cavallo-ora ai vari regimi.

E) Generatore - Anche del generatore dovrà essere fornito il certificato d'origine. Le caratteristiche dell'energia elettrica erogata dal generatore potranno venir indicate dall'Amministrazione. In mancanza o nell'impossibilità da parte dell'Amministrazione di fornire tali indicazioni, le caratteristiche dell'energia elettrica erogata dal generatore verranno stabilite dalla Ditta, in modo che siano corrispondenti all'impiego, indicato dall'Amministrazione, cui detta energia elettrica verrà destinata. L'eccitatrice eventuale deve essere singola per ogni generatore, e coassiale con esso. Il generatore sarà corredato da un quadro di manovra e comando con ivi montati:

- strumenti indicatori;
- interruttore automatico;
- separatori-valvola;
- regolatore automatico di tensione;
- misuratore per la misura totale dell'energia prodotta, con relativo certificato di taratura;
- misuratore per energia utilizzata per illuminazione;
- interruttore sulla rete dell'utenza forza;
- interruttore sulla rete dell'utenza luce.

F) Accessori - Il gruppo sarà dato funzionante, completo dei collegamenti elettrici fra l'alternatore ed il quadro di controllo e manovra, con energia pronta agli interruttori, sia dell'utenza luce, sia dell'utenza forza. Esso sarà inoltre corredato di:

- serbatoio atto a contenere il combustibile per il funzionamento continuo a pieno carico di almeno 12 ore;
- tubazione per adduzione del combustibile dal serbatoio giornaliero;
- tubazioni per adduzione d'acqua al gruppo e tubazioni di raccordo allo scarico;
- raccordo al camino del condotto dei gas di scarico.

G) Pezzi di ricambio ed attrezzi - Nelle forniture comprese nell'appalto, debbono essere inclusi i seguenti pezzi di ricambio:

- una serie di fasce elastiche;
- un ugello per l'iniettore;
- una valvola di scarico ed una di ammissione per il motore primo;
- una serie di fusibili per il quadro elettrico.

Sarà inoltre fornita una serie completa di attrezzi necessari alla manutenzione, allo smontaggio e rimontaggio dei vari pezzi del gruppo.

H) Assistenza per il collaudo - Per il collaudo, la Ditta metterà a disposizione operai specializzati ed il combustibile necessario per il funzionamento, a pieno carico di 12 ore, del gruppo. Curerà inoltre che i lubrificanti siano a livello.

Art. 136. Potenza impegnata e dimensionamento degli impianti

Gli impianti elettrici devono essere calcolati per la potenza impegnata: si intende quindi che le prestazioni e le garanzie per quanto riguarda le portate di corrente, le cadute di tensione, le protezioni e l'esercizio in genere sono riferite alla potenza impegnata. Detta potenza viene indicata dall'Amministrazione o calcolata in base a dati forniti dall'Amministrazione.

Per gli impianti elettrici negli edifici civili, in mancanza di indicazioni, si fa riferimento al carico

convenzionale dell'impianto. Detto carico verrà calcolato sommando tutti i valori ottenuti applicando alla potenza nominale degli apparecchi utilizzatori fissi e a quella corrispondente alla corrente nominale delle prese a spina, i coefficienti che si deducono dalle tabelle CEI riportate nei paragrafi seguenti.

Impianti trifase

Negli impianti trifase (per i quali non è prevista una limitazione della potenza contrattuale da parte del Distributore) non è possibile applicare il dimensionamento dell'impianto di cui all'articolo "Potenza Impegnata e Dimensionamento degli Impianti"; tale dimensionamento dell'impianto sarà determinato di volta in volta secondo i criteri della buona tecnica, tenendo conto delle norme CEI. In particolare le condutture devono essere calcolate in funzione della potenza impegnata che si ricava nel seguente modo:

a) potenza assorbita da ogni singolo utilizzatore (P1 - P2 - P3 - ecc.) intesa come la potenza di ogni singolo utilizzatore (Pu) moltiplicata per un coefficiente di utilizzazione (Cu);

$$P1 = Pu \times Cu;$$

b) potenza totale per la quale devono essere proporzionati gli impianti (Pt) intesa come la somma delle potenze assorbite da ogni singolo utilizzatore (P1 - P2 - P3 - ecc.) moltiplicata per il coefficiente di contemporaneità (Cc); $Pt = (P1 + P2 + P3 + P4 + \dots + Pn) \times Cc$.

Le condutture e le relative protezioni che alimentano i motori per ascensori e montacarichi devono essere dimensionate per una corrente pari a 3 volte quella nominale del servizio continuativo; se i motori sono più di uno (alimentati dalla stessa condotta) si applica il coefficiente della tabella di cui al paragrafo "Coefficienti per la Valutazione del Carico Convenzionale delle Unità d'Impianto". La sezione dei conduttori sarà quindi scelta in relazione alla potenza da trasportare, tenuto conto del fattore di potenza, e alla distanza da coprire. Si definisce corrente d'impiego di un circuito (Ib) il valore della corrente da prendere in considerazione per la determinazione delle caratteristiche degli elementi di un circuito. Essa si calcola in base alla potenza totale ricavata dalle precedenti tabelle, alla tensione nominale e al fattore di potenza. Si definisce portata a regime di un conduttore (Iz) il massimo valore della corrente che, in regime permanente e in condizioni specificate, il conduttore può trasmettere senza che la sua temperatura superi un valore specificato. Essa dipende dal tipo di cavo e dalle condizioni di posa ed è indicata nella tabella UNEL 35024-70. Il potere d'interruzione degli interruttori automatici deve essere di almeno 4.500 A (Norme CEI 11-11 variante VZ), a meno di diversa comunicazione dell'Ente distributore dell'energia elettrica. Gli interruttori automatici devono essere tripolari o quadripolari con 3 poli protetti.

CAPO XII - PRESCRIZIONI TECNICHE – IMPIANTI IDRICI ED IGIENICO - SANITARI

Art. 137. Definizioni generali

Ferme restando le disposizioni di carattere generale riportate negli articoli contenuti nella parte generale del presente Capitolato, tutti gli impianti da realizzare dovranno osservare le prescrizioni di seguito indicate oltre a quanto contenuto nei disegni di progetto allegati e alla normativa vigente. Il progetto esecutivo finale degli impianti, se eseguito dall'Appaltatore, dovrà essere approvato dal Committente almeno 90 giorni prima dell'inizio dei lavori relativi e presentato contestualmente alla campionatura di tutti gli elementi; inoltre se eseguito dal Committente, dovrà essere consegnato all'Appaltatore almeno 90 giorni prima dell'inizio dei lavori relativi. Le caratteristiche di ogni impianto saranno così definite:

- t) dalle prescrizioni generali del presente capitolato;
- u) dalle prescrizioni particolari riportate negli articoli seguenti;
- v) dalle eventuali descrizioni specifiche aggiunte come integrazioni o come allegati al presente capitolato;
- w) da disegni, dettagli esecutivi e relazioni tecniche allegati al progetto.

Resta, comunque, contrattualmente fissato che tutte le specificazioni o modifiche apportate nei modi suddetti fanno parte integrante del presente capitolato. Tutte le tubazioni od i cavi necessari agli allacciamenti dei singoli impianti saranno compresi nell'appalto ed avranno il loro inizio dai punti convenuti con le Società fornitrici e, comunque, dovranno essere portati al cancello d'ingresso del lotto o dell'area di edificazione; tali allacciamenti ed i relativi percorsi dovranno comunque essere in accordo con le prescrizioni fissate dalla Direzione dei Lavori e saranno eseguiti a carico dell'Appaltatore. Restano comunque esclusi dagli oneri dell'Appaltatore i lavori necessari per l'allaccio della fognatura dai confini del lotto alla rete comunale; in ogni caso l'Appaltatore dovrà realizzare, a sue spese, la parte di rete fognante dai piedi di ciascuna unità abitativa fino alle vasche o punti di raccolta costituiti da adeguate canalizzazioni e pozzetti di ispezione con valvole di non ritorno ed un sistema di smaltimento dei rifiuti liquidi concorde con la normativa vigente.

Art. 138. Verifiche e prove preliminari

Durante l'esecuzione dei lavori si dovranno eseguire le verifiche e le prove preliminari di cui appresso:

- a) verifica della qualità dei materiali approvvigionati;
- b) prova preliminare per accertare che le condutture non diano luogo, nelle giunzioni, a perdite (prova a freddo); tale prova andrà eseguita prima della chiusura delle tracce, dei rivestimenti e pavimentazioni e verrà realizzata ad una pressione di 2 kg/cm² e comunque superiore a quella di esercizio;
- c) prova preliminare di tenuta a caldo e di dilatazione: con tale prova verrà accertato che l'acqua calda arrivi regolarmente a tutti i punti di utilizzo;
- d) verifica del montaggio degli apparecchi e della relativa esecuzione in modo da garantire la perfetta tenuta delle giunzioni e la totale assenza di qualunque tipo di inconveniente relativo alla rubinetteria;
- e) verifica per accertare il regolare funzionamento degli impianti completati di ogni particolare; tale prova potrà essere eseguita dopo che siano completamente ultimati tutti i lavori e le forniture.

Le verifiche e le prove di cui sopra, eseguite a cura e spese dell'Appaltatore, verranno eseguite dalla Direzione dei Lavori in contraddittorio con l'Appaltatore stesso, restando quest'ultimo, anche nel caso di esito favorevole delle prove indicate, pienamente responsabile dei difetti o delle imperfezioni degli impianti installati fino al termine del periodo di garanzia.

Art. 139. Prove sui materiali

I materiali utilizzati per la realizzazione delle opere dovranno rispondere alle specifiche di progetto e alle normative vigenti. In particolare, prima dell'accettazione di tubi, giunti e pezzi speciali e in corso d'opera, potrà essere richiesto l'intervento del progettista per pareri tecnici, anche in relazione ad eventuali varianti. È facoltà dell'Appaltatore avvalersi in qualsiasi momento dell'assistenza tecnica da parte della ditta fornitrice delle tubazioni.

Tubazioni per impianti idrici - Le tubazioni per impianti idrici saranno conformi alle specifiche della normativa vigente in materia ed avranno le caratteristiche indicate nel presente capitolato.

I materiali utilizzati per le tubazioni potranno essere dei tipi seguenti:

- a) tubazioni in ghisa sferoidale;
- b) tubi in acciaio saldati;
- c) tubi di resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV), UNI 9032/08, UNI EN 1796/08 UNI EN 14364/08, 9033/88 (classe A) 1228/97 E 1229/98;
- d) tubazioni in polietilene ad alta densità (PEAD PN 16);
- e) tubazioni in cloruro di polivinile (PVC);
- f) tubazioni in polipropilene.

Sarà onere dell'Appaltatore presentare al Direttore dei Lavori prima dell'inizio delle opere eventuale campionatura dei materiali che intende fornire, relativa a tubazioni, giunzioni, pezzi speciali, corredata di tutta la documentazione tecnica necessaria alla verifica di conformità del materiale proposto alle prescrizioni tecniche di progetto. All'esterno di ciascun tubo o pezzo speciale dovranno essere apposte in modo indelebile e ben leggibili le seguenti marchiature:

- marchio del produttore;
- sigla del materiale;
- data di fabbricazione;
- diametro interno o nominale;
- pressione di esercizio;
- classe di resistenza allo schiacciamento (espressa in kN/m per i materiali non normati);
- normativa di riferimento.

Tubazioni in ghisa - Dovranno essere in ghisa grigia o sferoidale ed avere giunzioni a vite, a flangia o a giunto elastico. Tali tubazioni potranno essere utilizzate per le colonne di scarico in pezzi di varia misura, catramate, munite di bicchiere, complete di tutti i pezzi speciali, curve di ogni tipo con giunti suggellati con corda catramata e mastice, cravatte di ferro opportunamente distanziate, con un diametro medio del tubo di 100 mm. Le caratteristiche meccaniche per tutti i diametri saranno:

- carico di rottura a trazione $\geq 41 \text{ N/mm}^2$ (420 kg/cm²);
- allungamento a rottura min. 8%;
- durezza Brinell max 22,56 N/mm² (230 kg/mm²).

Le prove d'officina saranno eseguite a pressioni di 61 bar (60 atm) per diametri dai 60 ai 300 mm., di 51 bar (50 atm) per diametri dai 350 ai 600 mm e di 40,8 bar (40 atm) per diametri dai 700 ai 1250 mm. Gli eventuali rivestimenti e verniciature dovranno essere continui, aderenti e rispondere a specifiche caratteristiche adeguate all'uso; nei diametri di maggiori dimensioni la verniciatura sarà preceduta dall'applicazione di uno strato di zinco conformemente alle norme UNI ISO 8179/86. Tutti i pezzi in ghisa per i quali non è prescritta la verniciatura dovranno essere protetti con prodotti rispondenti alle prescrizioni progettuali ed espressamente accettati dalla Direzione Lavori. Le giunzioni dei tubi saranno rigide od elastiche (con guarnizioni in gomma o simili); i raccordi dovranno avere le estremità adatte al tipo di giunzione previsto dalle prescrizioni di progetto.

Tubazioni in acciaio - Dovranno essere in acciaio non legato e corrispondere alle norme UNI ed alle prescrizioni vigenti, essere a sezione circolare, avere profili diritti entro le tolleranze previste e privi di difetti superficiali sia interni che esterni. La classificazione dei tubi in acciaio è la seguente:

- tubi senza prescrizioni di qualità (Fe 33);
- tubi di classe normale (Fe 35-1/ 45-1/ 55-1/ 52-1);
- tubi di classe superiore (Fe 35-2/ 45-2/ 55-2/ 52-2).

L'acciaio delle lamiere per la realizzazione di tubi di acciaio deve essere di qualità ed avere di norma caratteristiche meccaniche e chimiche secondo la norma UNI 5335-64 o analoghe purché rientranti nei seguenti limiti:

- carico unitario di rottura a trazione non minore di 34 kg/mm²;
- rapporto tra carico snervamento e carico rottura non superiore a 0,80;
- contenuto di carbonio non maggiore di 0,29%;
- contenuto di fosforo non maggiore di 0,05%;
- contenuto di zolfo non maggiore di 0,05%;
- contenuto di fosforo e zolfo nel complesso non maggiore di 0,08%;
- contenuto di manganese non maggiore di 1,20%;

- contenuto di carbonio e di manganese tali che la somma del contenuto di carbonio e di 1/6 di quello di manganese non sia superiore a 0,45%.

Le lamiere dovranno inoltre prevedere le seguenti tolleranze:

- spessore della lamiera al di fuori dei cordoni di saldatura:
 - in meno: 12,5% ed eccezionalmente 15% in singole zone per lunghezze non maggiori del doppio del diametro del tubo;
 - in più: limitate dalle tolleranze sul peso;
- diametro esterno $\pm 1,5\%$ con un minimo di 1 mm;
- diametro esterno delle estremità calibrate dei tubi con estremità liscia per saldatura di testa per una lunghezza non maggiore di 200 mm dalle estremità:
 - 1 mm per tubi del diametro fino a 250 mm;
 - 2,5 mm; -1 millimetro per tubi del diametro oltre i 250 mm. L'ovalizzazione delle sezioni di estremità sarà tollerata entro limiti tali da non pregiudicare l'esecuzione a regola d'arte della giunzione per saldatura di testa;
- sul diametro interno del bicchiere per giunti a bicchiere per saldatura: + 3 mm. Non sono ammesse tolleranze in meno;
- sul peso calcolato in base alle dimensioni teoriche ed al peso specifico di 7,85 kg/cmc sono ammesse le seguenti tolleranze:
- sul singolo tubo: +10%; -8%;
- per partite di almeno 10 t: $\pm 7,5\%$.

Lo spessore dei tubi deve soddisfare la seguente formula, con un minimo di 2,5 mm:

$$s \geq P_n \cdot D_e / 200 \cdot n \cdot S$$

ove:

s = spessore teorico del tubo (mm);

P_n = pressione nominale (kg/cmq);

D_e = diametro esterno del tubo (mm);

S = carico unitario di snervamento minimo dell'acciaio impiegato (kg/mm²);

n = coefficiente di sicurezza allo snervamento dell'acciaio, da ammettersi non superiore a 0,5.

Tutti i tubi, prima di essere rivestiti, saranno sottoposti in officina alla prova idraulica, assoggettandoli a una pressione di prova non minore di 1,5 P_n, ma tale da non produrre una sollecitazione del materiale superiore all' 80% del carico unitario di snervamento. Durante la prova il tubo sarà sottoposto a martellamento in prossimità delle saldature, ad entrambe le estremità, con martelli di peso non inferiore a 500 g e per il tempo che si riterrà sufficiente onde accertare con sicurezza che non si verifichino trasudamenti, porosità, cricche ed altri difetti. La durata della prova dovrà comunque in ogni caso non essere inferiore a 10 secondi. Tubi con difetti di saldatura possono essere nuovamente saldati in maniera opportuna e dovranno essere sottoposti ad una seconda prova idraulica.

Le estremità dei tubi dovranno permettere l'attuazione di uno dei seguenti tipi di giunzione:

- saldatura di testa, con estremità del tubo calibrate con o senza smussature;
- a bicchiere, di forma cilindrica o sferica, adatto alla saldatura autogena per sovrapposizione;
- a bicchiere cilindrico o leggermente conico, a seconda dell'entità delle pressioni di esercizio, per calafataggio con materiale di ristagno.

Le lamiere costituenti le tubazioni dovranno essere soggette ai seguenti controlli:

- prova di trazione longitudinale e trasversale, prova di resilienza, da eseguirsi con le modalità definite dalle tabelle UNI 4713:1979;
- analisi chimica, da attuarsi per ogni colata, su campioni prelevati dalle lamiere. Le lamiere dovranno essere contraddistinte dal numero di colata, che dovrà essere riportato su ciascun tubo.

Le prove dovranno essere eseguite dal fabbricante e i certificati dovranno accompagnare la fornitura per essere poi messi a disposizione del Collaudatore per conto del Committente dei tubi, il quale avrà la facoltà di fare eseguire prove di controllo.

I tubi dovranno essere soggetti ai seguenti controlli:

- prova di trazione longitudinale e trasversale su provetta ricavata dal corpo del tubo in zone normali o parallele agli andamenti delle saldature. Le modalità di esecuzione e la determinazione dei valori delle prove dovranno essere conformi a quanto prescritto nelle tabelle UNI 5465/92;
- prova di trazione su provetta contenente il cordone di saldatura, sia trasversalmente che longitudinalmente ad essa, secondo le « Norme generali concernenti l'esecuzione e l'impiego della saldatura autogena » di cui al decreto ministeriale delle comunicazioni 26 febbraio 1936;
- prova di allargamento secondo le tabelle UNI 663, che può sostituire le prove a) e b) per tubi di diametro esterno inferiore a 140 mm;
- prova di appiattimento trasversale per tubi di diametro non superiore a 300 mm, effettuata su anello della larghezza di 50 mm, ricavato dall'estremità del tubo. Detto anello viene collocato tra due piastre parallele con la giunzione di saldatura equidistante da esse e compresso fino a che la distanza tra le piastre si riduca a 2/3 del diametro esterno dell'anello. Durante l'operazione di appiattimento non dovranno manifestarsi né incrinature lungo la saldatura o nell'interno di essa, né difetti di laminazione o bruciature nel metallo. Detta prova, per i tubi di diametro esterno superiore a 300 mm, potrà essere sostituita da prova di piegatura guidata sulla saldatura;
- controllo delle saldature. Il controllo delle saldature dovrà essere eseguito sistematicamente su tutte le saldature, a tubo nudo, con gli ultrasuoni. Nei casi di risultati incerti dovrà essere provveduto al successivo controllo radiografico. Ogni imperfezione o difetto individuato con detti controlli dovrà essere eliminato.

Tali prove dovranno essere eseguite su ogni partita di tubi contraddistinti dallo stesso numero di colata, su un tubo scelto a caso per ogni lotto di: 400 tubi o meno, per diametro esterno inferiore a 150 mm; 200 tubi o meno, per diametro esterno compreso tra 150 mm e 300; 100 tubi o meno, per diametro esterno superiore a 300 mm. Nel caso di esito negativo la prova dovrà essere ripetuta in doppio su provini prelevati dallo stesso tubo. Se anche una sola delle controprove darà esito negativo, questa dovrà ripetersi su altri tre tubi. In caso di esito negativo anche di una sola di queste prove l'accertamento dovrà essere esteso a tutti i tubi della partita. Dovrà essere conservata tutta la documentazione relativa alle prove sopra descritte a disposizione del Committente o del Direttore dei Lavori.

Rivestimenti protettivi delle tubazioni in acciaio - I rivestimenti protettivi dei tubi potranno essere dei seguenti tipi:

- zincatura (da effettuare secondo le prescrizioni vigenti);
- rivestimento esterno con guaine bituminose e feltro o tessuto di vetro;
- rivestimento costituito da resine epossidiche od a base di polietilene;
- rivestimenti speciali eseguiti secondo le prescrizioni del Capitolato Speciale o della Direzione dei Lavori.

Tutti i rivestimenti dovranno essere omogenei, aderenti ed impermeabili. I rivestimenti protettivi interni ed esterni dovranno essere dei tipi comuni a tutti i tubi di acciaio e tali da:

- proteggere efficacemente la superficie interna dall'azione aggressiva dell'acqua convogliata e la superficie esterna dall'azione aggressiva dei terreni o dell'ambiente in cui le tubazioni sono posate;
- conservare la loro integrità anche durante le operazioni di carico, scarico e trasporto nei luoghi d'impiego;
- resistere senza alterazioni sia alle temperature più elevate della stagione calda sia alle temperature più basse della stagione fredda specialmente nelle località a maggiore altitudine.

La protezione catodica verrà realizzata con anodi reattivi (in leghe di magnesio) interrati lungo il tracciato delle tubazioni ad una profondità di 1,5 m e collegati da cavo in rame. In caso di flussi di liquidi aggressivi

all'interno delle tubazioni, dovranno essere applicate delle protezioni aggiuntive con rivestimenti isolanti (resine, ecc.) posti all'interno dei tubi stessi.

Tubi in polietilene ad alta densità - Saranno realizzati mediante polimerizzazione dell'etilene e dovranno essere conformi alla normativa vigente ed alle specifiche relative ai tubi ad alta densità. Dovranno inoltre possedere una resistenza a trazione non inferiore a 9,8/14,7 N/mm² (100/150 kg/cm²), secondo il tipo (bassa o alta densità), resistenza alla temperatura da -50°C a +60°C e dovranno essere totalmente atossici. Qualora i tubi in polietilene siano destinati ad impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano, ogni fornitura dovrà essere corredata da idonea marcatura attestante la conformità degli stessi alle norme del D.M. 6 aprile 2004, n. 174. I tubi dovranno essere forniti senza abrasioni o schiacciamenti; ogni deformazione o schiacciamento delle estremità dovrà essere eliminato con taglio delle teste dei tubi. Prima della posa in opera e della saldatura, i tubi dovranno essere accuratamente puliti, asciutti e dovrà essere eliminata ogni traccia di umidità. L'accatastamento delle tubazioni dovrà avvenire in luogo protetto dai raggi diretti del sole.

Tubi in PVC - Le tubazioni in cloruro di polivinile saranno usate negli scarichi per liquidi con temperature non superiori ai 70°C. I giunti saranno del tipo a bicchiere incollato o saldato, a manicotto, a vite o a flangia. In caso di giunti di tipo rigido, si avrà cura di valutare le eventuali dilatazioni termiche lineari i cui effetti possono essere assorbiti interponendo appositi giunti di dilatazione ad intervalli regolari in relazione alle effettive condizioni di esercizio.

Tubi e raccordi - Saranno realizzati in cloruro di polivinile esenti da plastificanti. Nelle condotte con fluidi in pressione sono ammessi spessori compresi tra 1,6 e 1,8 mm, con diametri da 20 a 600 mm. I raccordi potranno essere a bicchiere o ad anello e a tenuta idraulica. La marcatura dei tubi dovrà comprendere l'indicazione del materiale, del tipo, del diametro esterno, della pressione nominale, il marchio di fabbrica, il periodo di produzione ed il marchio di conformità. Per le giunzioni dovranno essere osservate le seguenti disposizioni:

- giunto a flangia: sarà formato da due flange, poste all'estremità dei tubi, e fissate con bulloni e guarnizioni interne ad anello posizionate in coincidenza del diametro dei tubi e del diametro tangente ai fori delle flange. Gli eventuali spessori aggiuntivi dovranno essere in ghisa;
- giunto elastico con guarnizione in gomma: è utilizzato per condotte d'acqua ed è ottenuto per compressione di una guarnizione di gomma posta all'interno del bicchiere nell'apposita sede;
- giunti saldati (per tubazioni in acciaio): dovranno essere eseguiti con cordoni di saldatura di spessore non inferiore a quello del tubo, con forma convessa, sezioni uniformi e dovranno presentarsi esenti da porosità od imperfezioni di sorta. Gli elettrodi da usare dovranno essere del tipo rivestito e con caratteristiche analoghe al metallo di base;
- giunti a vite e manicotto (per tubazioni in acciaio): dovranno essere impiegati solo nelle diramazioni di piccolo diametro; la filettatura dovrà coprire un tratto di tubo pari al diametro esterno ed essere senza sbavature;
- giunti isolanti (per tubazioni in acciaio): saranno del tipo a manicotto od a flangia ed avranno speciali guarnizioni in resine o materiale isolante; verranno impiegati per le colonne montanti delle tubazioni idriche e posti in luoghi ispezionabili oppure, se interrati, rivestiti ed isolati completamente dall'ambiente esterno.

Apparecchi idraulici - Su tutti gli apparecchi idraulici dovranno essere indicati i seguenti dati:

- nome del produttore e/o marchio di fabbrica;
- diametro nominale (DN);
- pressione nominale (PN);
- sigla del materiale con cui è costruito il corpo;
- freccia per la direzione del flusso (se determinante).

Tutti gli apparecchi ed i pezzi speciali dovranno essere conformi alle prescrizioni di progetto e corrispondere ai campioni approvati dalla Direzione dei Lavori. Ogni apparecchio dovrà essere montato e collegato alla tubazione secondo gli schemi progettuali o di dettaglio eventualmente forniti dall'esecutore

ed approvati dalla Direzione dei Lavori, dai quali risulteranno anche gli accessori necessari al montaggio di ogni apparecchio e le eventuali opere murarie previste. La Direzione Lavori si riserva la facoltà di sottoporre a prove o verifiche i materiali forniti dall'Appaltatore intendendosi a totale carico della stessa tutte le spese occorrenti per il prelevamento ed invio, agli istituti di prova, dei campioni che la direzione intendesse sottoporre a verifica ed il pagamento della relativa tassa di prova a norma delle disposizioni vigenti.

Art. 140. Impianti per la produzione di acqua calda per usi igienici e sanitari

La temperatura di erogazione dell'acqua calda per usi igienici e sanitari si intende misurata nel punto di immissione nella rete di distribuzione. Su tale temperatura è ammessa una tolleranza di + 5°C. Come temperatura di erogazione si intende la temperatura media dell'acqua in uscita dal bollitore, fluente durante l'intervallo di tempo e con la portata definita dalla norma di omologazione. Gli impianti termici che prevedono la produzione centralizzata mediante gli stessi generatori di acqua calda, sia per il riscaldamento degli ambienti che per usi igienici e sanitari, devono essere dimensionati per il solo fabbisogno termico per il riscaldamento degli ambienti. È ammesso l'uso di generatori di potenza maggiore, purché la loro potenza massima al focolare non sia superiore a 50.000 kcal/h (58.000 W) e siano dotati di dispositivi automatici di esclusione della fornitura contemporanea dei due servizi, che limitino la potenza termica erogabile per il riscaldamento degli ambienti a quella massima consentita, calcolata come indicato nell'art. 14 del D.P.R. 1052/77 e UNI TS 11300/2. La distribuzione del fluido verrà affidata a collettori di opportuno diametro. Dai collettori saranno ripartiti, quindi, più circuiti nei vari diametri occorrenti per i diversi tronchi; tutte le condutture dovranno avere nei percorsi orizzontali, passaggi in traccia o sotto il solaio ove possibile. Le condutture si staccheranno dalle colonne montanti verticali e dovranno essere complete di pezzi speciali, giunzioni, derivazioni, materiali di tenuta, staffe e collari di sostegno. Tutte le tubazioni e la posa in opera relativa dovranno corrispondere alle caratteristiche indicate dal presente capitolato, alle specifiche espressamente richiamate nei relativi impianti di appartenenza ed alla normativa vigente in materia.

L'Appaltatore dovrà, se necessario, provvedere alla preparazione di disegni particolareggiati da integrare al progetto occorrenti alla definizione dei diametri, degli spessori e delle modalità esecutive; l'Appaltatore dovrà, inoltre, fornire dei grafici finali con le indicazioni dei percorsi effettivi di tutte le tubazioni. Si dovrà ottimizzare il percorso delle tubazioni riducendo, il più possibile, il numero dei gomiti, giunti, cambiamenti di sezione e rendendo facilmente ispezionabili le zone in corrispondenza dei giunti, sifoni, pozzetti, ecc.; sono tassativamente da evitare l'utilizzo di spezzoni e conseguente sovra-numero di giunti. Nel caso di attraversamento di giunti strutturali saranno predisposti, nei punti appropriati, compensatori di dilatazione approvati dalla Direzione Lavori. Le tubazioni interrate dovranno essere poste ad una profondità tale che lo strato di copertura delle stesse sia di almeno 1 metro. Gli scavi dovranno essere eseguiti con particolare riguardo alla natura del terreno, al diametro delle tubazioni ed alla sicurezza durante le operazioni di posa. Il fondo dello scavo sarà sempre piano e, dove necessario, le tubazioni saranno poste in opera su un sottofondo di sabbia di 10 cm. di spessore su tutta la larghezza e lunghezza dello scavo.

Nel caso di prescrizioni specifiche per gli appoggi su letti di conglomerato cementizio o sostegni isolati, richieste di contropendenze e di qualsiasi altro intervento necessario a migliorare le operazioni di posa in opera, si dovranno eseguire le varie fasi di lavoro, anche di dettaglio, nei modi e tempi richiesti dalla Direzione dei Lavori. Dopo le prove di collaudo delle tubazioni saranno effettuati i rinterri con i materiali provenienti dallo scavo ed usando le accortezze necessarie ad evitare danneggiamenti delle tubazioni stesse e degli eventuali rivestimenti. Le tubazioni non interrate dovranno essere fissate con staffe o supporti di altro tipo in modo da garantire un perfetto ancoraggio alle strutture di sostegno. Le tubazioni in vista o incassate dovranno trovarsi ad una distanza di almeno 8 cm. (misurati dal filo esterno del tubo o del suo rivestimento) dal muro; le tubazioni sotto traccia dovranno essere protette con materiali idonei.

Le tubazioni metalliche in vista o sottotraccia, comprese quelle non in prossimità di impianti elettrici, dovranno avere un adeguato impianto di messa a terra funzionante su tutta la rete. Tutte le giunzioni saranno eseguite in accordo con le prescrizioni e con le raccomandazioni dei produttori per garantire la perfetta tenuta; nel caso di giunzioni miste la Direzione Lavori fornirà specifiche particolari alle quali attenersi. L'Appaltatore dovrà fornire ed installare adeguate protezioni, in relazione all'uso ed alla posizione di tutte le tubazioni in opera e provvederà anche all'impiego di supporti antivibrazioni o spessori isolanti, atti a migliorare il livello di isolamento acustico. Tutte le condotte destinate all'acqua potabile, in aggiunta alle normali operazioni di pulizia, dovranno essere accuratamente disinfettate. Nelle interruzioni delle fasi di posa è obbligatorio l'uso di tappi filettati per la protezione delle estremità aperte della rete. Le

pressioni di prova, durante il collaudo, dovranno essere di 1,5-2 volte superiori a quelle di esercizio e la lettura sul manometro verrà effettuata nel punto più basso del circuito. La pressione dovrà rimanere costante per almeno 24 ore consecutive entro le quali non dovranno verificarsi difetti o perdite di qualunque tipo; nel caso di imperfezioni riscontrate durante la prova, l'Appaltatore dovrà provvedere all'immediata riparazione dopo la quale sarà effettuata un'altra prova e questo fino all'eliminazione di tutti i difetti dell'impianto. Come prescritto dalla normativa UNI EN 9182 del 2008 unitamente alla UNI EN 806-2:2008, UNI EN 806-3:2008. Le tubazioni per l'acqua verranno collaudate come sopra indicato, procedendo per prove su tratti di rete ed infine sull'intero circuito; le tubazioni del gas e quelle di scarico verranno collaudate, salvo diverse disposizioni, ad aria o acqua con le stesse modalità descritte al comma precedente.

Reti di distribuzione - Si dovranno prevedere le seguenti reti:

a) rete di distribuzione acqua fredda al servizio di:

- alimentazione dei vari apparecchi;
- alimentazione dell'impianto di innaffiamento;
- presa intercettabile per eventuale alimentazione piscine/punti esterni;

b) rete di distribuzione acqua calda per uso igienico;

c) rete di distribuzione dell'acqua calda per cucina e locale lavanderia;

d) rete di ricircolo.

Le tubazioni dell'acqua fredda dovranno essere coibentate con guaina in schiuma poliuretanica di adeguato spessore o soluzione tecnica analoga; le tubazioni dell'acqua calda e del ricircolo saranno coibentate come sopra indicato, negli spessori conformi alla normativa vigente sui consumi energetici. Le tubazioni verticali ed orizzontali dovranno essere sostenute da staffe e nell'attraversamento di pavimenti o pareti dovranno essere protette con idoneo materiale incombustibile per evitare il passaggio del fuoco. Sulla sommità delle colonne montanti dovranno essere installati barilotti ammortizzatori in acciaio zincato e dovrà essere assicurata la continuità elettrica delle tubazioni nei punti di giunzione, derivazione ed installazione di valvole. Dopo la posa in opera e prima della chiusura delle tracce o dei rinterri le tubazioni dovranno essere poste sotto carico alla pressione nominale delle valvole di intercettazione, per almeno 12 ore per verificare l'assenza di perdite; dopo le prime ore dall'inizio della prova non dovrà rilevarsi sul manometro di controllo nessun calo di pressione. Le tubazioni, prima del montaggio della rubinetteria, dovranno essere lavate internamente per asportare i residui della lavorazione. Le schermature di adduzione interne, al servizio dei locali con apparecchiature, saranno realizzate con tubazioni in polietilene reticolato di qualità certificata, faranno capo a collettori di derivazione in ottone atossico con intercettazione per ogni singola utenza.

Per il dimensionamento delle tubazioni, sia in acciaio zincato che in polietilene reticolato, si dovranno assumere i seguenti valori di portata dell'acqua fredda per le varie utenze:

TIPO DI APPARECCHIO VELOCITÀ

	I/s
vaso igienico	0,10
lavabo	0,10
bidet	0,10
lavello	0,15
doccia	0,15
vasca da bagno	0,30
vasca idromassaggi	0,30
presa per lavaggio pavimenti	0,15
presa per lavatrice	0,10
presa per lavastoviglie	0,10

Per l'acqua calda ad uso igienico è richiesta una rete di alimentazione ad una temperatura di 60°C; per l'acqua calda destinata alla cucina ed al locale lavanderia è richiesta una rete di alimentazione alla temperatura di 80°C. Per l'acqua calda agli utilizzi dovrà essere considerata una portata pari all'80%

della corrispondente per l'acqua fredda. Fissata la portata erogabile dei singoli apparecchi, la portata contemporanea di ogni diramazione che alimenta un gruppo di servizi dovrà ottenersi dalla moltiplicazione, per ogni tipo di apparecchio, della portata erogabile per il numero di apparecchi ed un coefficiente di contemporaneità ricavabile dalla seguente tabella, sommando i risultati ottenuti per ogni tipo di apparecchio.

NUMERO APPARECCHI **2 3 4 5 6 7 8 9 10**

TIPO DI

APPARECCHIO

Percentuale della somma delle portate singole

vaso igienico		100	67	50	40	37	37	37	30	30
lavabo		100	100	75	60	50	50	50	50	50
bidet	100	67	50	40	37	37	37	30	30	
lavello		100	100	75	60	50	50	50	50	50
doccia		100	67	50	40	37	37	37	30	30
vasca da bagno		100	67	50	40	37	37	37	30	30
vasca idromassaggi		100	67	50	40	37	37	37	30	30
presa lavaggio		100	100	75	60	50	50	50	50	50
presa lavatrice		100	100	75	60	50	50	50	50	50
presa lavastoviglie		100	100	75	60	50	50	50	50	50

Determinata la portata di ogni singola diramazione, le portate da assumere per i tratti di colonne e dei collettori principali dovranno essere state calcolate moltiplicando la somma delle portate contemporanee delle varie diramazioni alimentate dal tratto per un coefficiente di contemporaneità ricavabile dalla seguente tabella:

Numero di diramazioni alimentate dal tratto **1 2 3 4 5 6 7 8 9 10**

Percentuale di contemporaneità

100 90 85 80 75 70 67 64 60 55

Sulla base delle portate contemporanee, il diametro delle varie tubazioni dovrà essere tale che la velocità dell'acqua in esse non superi il valore di 2 m/s e che sia decrescente nelle diramazioni fino ad un minimo di 0,5 m/s, restando fissato che le perdite di carico debbano assumere valori tali da garantire, a monte del rubinetto più distante, una pressione non inferiore a 1,5 m. Per la distribuzione dell'acqua calda saranno realizzate due reti indipendenti come precedentemente specificato. La miscelazione avverrà tramite miscelatori termostatici applicati nei punti di utilizzo, oppure tramite valvola miscelatrice a tre vie con sonda di temperatura.

Nel caso di impianti autonomi, il produttore d'acqua calda dovrà essere del tipo ad accumulo in acciaio zincato a caldo con fluido primario prodotto dalla caldaia nel cui vano superiore troverà sede il medesimo produttore; il complesso verrà installato nel locale centrale termica. Le reti di distribuzione dell'acqua calda saranno realizzate a circolazione continua in modo che l'acqua raggiunga qualunque punto di erogazione alla temperatura di regime in un tempo massimo di 15 sec. Dovrà essere realizzato, inoltre, un impianto di decalcificazione con scambiatore di calore. Per ottenere la circolazione continua il sistema di produzione d'acqua calda sarà dotato di due elettropompe ognuna con portata pari a quella necessaria al ricircolo e con funzione di riserva l'una dell'altra. Alla base delle colonne montanti saranno posizionate saracinesche di intercettazione in bronzo. Le tubazioni in acciaio zincato poste sottotraccia dovranno essere protette, oltre alla coibentazione, con due mani di vernice antiruggine. Le tubazioni di scarico degli apparecchi igienico-sanitari saranno realizzate in Geberit e collegate con colonne di scarico che dovranno essere disposte perfettamente in verticale; dove siano presenti delle riseghe nei muri i raccordi verranno eseguiti con pezzi speciali e, in corrispondenza di ogni piano, dovranno essere provviste di un tappo di ispezione. La rete delle tubazioni comprende:

- le diramazioni ed i collegamenti orizzontali;
- le colonne di scarico (raccolta verticale);

- i collettori di scarico (rete esterna).

Le diramazioni di scarico avranno pendenze non inferiori all'1,5% ed angoli di raccordo di 45°; tutti i collegamenti, giunti e saldature dovranno essere a perfetta tenuta idraulica. Tutte le scatole sifonate saranno poste in opera in piano perfetto con il pavimento e raccordate senza difetti di alcun genere. Ogni colonna dovrà avere il diametro costante e sarà dotata, alla base, di sifone con tappo di ispezione alloggiato in pozzetto asciutto. Tale pozzetto sarà collegato, con tubi in PVC rigido, ai pozzetti sifonati posti ai piedi delle altre colonne di scarico ed ai pozzetti di linea necessari al collegamento con la rete fognante. Le tubazioni di collegamento dei vari pozzetti dovranno avere un diametro minimo di 110 mm. e pendenza non inferiore al 2%, l'allaccio in fogna dovrà essere a perfetta tenuta idraulica. Le dimensioni dei pozzetti dovranno essere da un minimo di 40 x 40 ad un massimo di 60 x 60 secondo le varie profondità. Sarà realizzata la rete fognante fino al punto di allaccio con la fognatura esterna, completa di pozzetti posti nei punti di incrocio o confluenza delle tubazioni, di scavo, rinterro ed allaccio al collettore. Le colonne di scarico dovranno essere prolungate oltre il piano di copertura degli edifici, avere esalatori per la ventilazione, essere opportunamente ispezionabili e protette con cappelli esalatori. Tutte le colonne di scarico dovranno essere opportunamente coibentate per l'abbattimento dei rumori. I fori di passaggio della colonna sulla copertura dovranno essere protetti con converse di materiale idoneo. Ad ogni colonna di scarico si affiancherà quella di ventilazione primaria che si innesterà su quella di scarico nella parte superiore a circa due metri sopra l'apparecchio più alto, ed in basso ad almeno 50 cm sotto l'apparecchio più basso. Le tubazioni di scarico dei servizi igienici, le derivazioni delle colonne di scarico e le colonne di scarico saranno realizzate in tubazioni di polipropilene o polietilene per temperature di acque di scarico fino a 120°C, con giunzioni a saldare dotate, lungo il loro percorso verticale, di manicotto d'innesto per le diramazioni. Il collegamento alla colonna di scarico sarà diretto per i vari sanitari ad eccezione delle vasche e delle docce che si collegheranno alla cassetta sifonata in polipropilene autoestinguente innestata nel bocchettone di scarico degli apparecchi o, in loro assenza, direttamente alla colonna di scarico. In linea di massima i diametri delle tubazioni di scarico dei singoli apparecchi saranno i seguenti:

APPARECCHI	DIAMETRI
lavabo	40 mm
bidet	40 mm
vasche	50 mm
doccia	50 mm
lavello	40 mm
vaso	110 mm
presa lavaggio	50 mm
presa lavatrice	40 mm
presa lavastoviglie	40 mm

In corrispondenza delle docce e nei servizi con prese per lavaggio pavimento, verranno installate pilette sifonate a pavimento in polipropilene autoestinguente per la raccolta delle acque di lavaggio. Le colonne di scarico avranno un diametro di 110 mm.; dalle colonne della ventilazione primaria partiranno le derivazioni per la realizzazione della rete di ventilazione secondaria a tutti gli apparecchi igienici e predisposizioni di scarico. Le tubazioni per la ventilazione primaria e secondaria saranno realizzate in PVC di tipo leggero. Tutte le tubazioni verticali dovranno essere sostenute da staffe a collare in ferro zincato. Le tubazioni nell'attraversamento dei muri, pavimenti e pareti di divisione dovranno essere protette con idoneo materiale incombustibile per evitare il passaggio di fiamme o fumo.

Apparecchi igienici - Gli apparecchi sanitari saranno posti in opera nei modi indicati dalla Direzione dei Lavori e le eventuali diversità dai disegni di progetto non costituiranno alcuna ragione per la richiesta di compensi speciali. Gli apparecchi a pavimento verranno fissati con viti di acciaio su tasselli, non di legno, predisposti a pavimento; salvo disposizioni particolari, è vietato il fissaggio di tali elementi con malte od altri impasti. Tutti gli allacci degli apparecchi igienici dovranno essere predisposti a valle delle valvole di intercettazione situate nel locale di appartenenza degli apparecchi stessi e dovranno comprendere:

- le valvole di intercettazione;
- le tubazioni in acciaio zincato FM oppure in polipropilene per distribuzione acqua calda e fredda;

- il rivestimento delle tubazioni acqua calda con guaina isolante in materiale sintetico espanso autoestinguente;
- spessore dell'isolante conforme alla normativa vigente;
- tubazioni di scarico in polietilene ad alta densità fino alla colonna principale di scarico.

Gli **apparecchi igienici in materiale ceramico** dovranno essere conformi alla normativa vigente (UNI 4543; 4543-1;4543-2 apparecchi sanitari terminologia e classificazione) ed alle specifiche prescrizioni relative; in particolare avranno una perdita di massa dello smalto all'abrasione non superiore a 0,25 g., un assorbimento d'acqua non superiore allo 0,5% (per la porcellana dura) ed una resistenza a flessione non inferiore a 83 N/mmq. (8,5 kgf./mmq.). Le dimensioni, le modalità di eventuali prove e la verifica della rispondenza alle caratteristiche fissate saranno eseguite nel rispetto delle norme citate.

- vaso igienico all'inglese (tipo a cacciata) in porcellana vetrificata bianca da porre in opera con sigillature in cemento bianco o collanti a base di silicone, fissato con viti, borchie, guarnizioni e anello in gomma compresi i collarini metallici di raccordo con l'esalatore ed al tubo dell'acqua di lavaggio.
- bidet in porcellana vetrificata bianca da fissare con viti, borchie ed apposite sigillature compresi i collegamenti alle tubazioni di adduzione e scarico, piletta da 1" e scarico automatico a pistone.
- lavabo di porcellana vetrificata bianca da mettere in opera su mensole di sostegno o su colonna di appoggio in porcellana oppure con incassi o semincassi su arredi predisposti completo di innesti alle tubazioni di adduzione e deflusso, scarico a pistone, sifone e raccorderie predisposte per gruppo miscelatore.
- vasca da bagno in ghisa o acciaio porcellanato bianco a bordo tondo o quadro da porre in opera con piletta a griglia di 1"1/4, rosetta e tubo del troppo pieno, gruppo miscelatore esterno con bocca d'erogazione centrale a vela da 1/2", completa di rubinetti di manovra, doccia flessibile a mano e supporto a telefono e sifone compresi i collegamenti, le raccorderie ed il fissaggio della vasca stessa.
- piatto doccia in acciaio porcellanato bianco posto in opera con piletta a griglia, tubazioni, raccorderie e predisposizione per il gruppo miscelatore di comando e l'attacco per il soffione di uscita dell'acqua.
- cassetta di scarico in porcellana vetrificata bianca della capacità di lt. 13 ca. completa di tubo di cacciata in acciaio zincato, apparecchiatura di regolazione e comando, rubinetto a galleggiante, raccordi, guarnizioni, pulsante metallico di manovra e collegamenti con il vaso relativo.
- cassetta di scarico in PVC tipo «Geberit», ad incasso totale nella muratura retrostante il vaso relativo completa di regolazione entrata acqua, raccordi e tubazioni di collegamento, pulsante di manovra in plastica e relativi fissaggi.

Il materiale di supporto degli **apparecchi igienici in metallo porcellanato** potrà essere acciaio o ghisa e lo smalto porcellanato dovrà avere, in conformità alla normativa vigente, una resistenza all'attacco acido per quantità pari al 9%, alla soda nel valore di 120 g/mq al giorno ed alle sollecitazioni meccaniche nei termini adeguati alle modalità d'impiego.

Rubinetterie - Tutte le caratteristiche delle rubinetterie dovranno corrispondere alla normativa vigente ed alle prescrizioni specifiche; dovranno avere resistenza a pressioni non inferiori a 15,2 bar (15 atm) e portata adeguata. Le rubinetterie potranno avere il corpo in ottone o bronzo (secondo il tipo di installazione) ed i pezzi stampati dovranno essere stati trattati termicamente per evitare l'incrudimento; tutti i meccanismi e le parti di tenuta dovranno avere i requisiti indicati e, salvo altre prescrizioni, le parti in vista saranno trattate con nichelatura e cromatura in spessori non inferiori a 8 e 0,4 micron rispettivamente. Le rubinetterie, a valvola o saracinesca, di rete e le rubinetterie degli apparecchi sanitari dovranno permettere il deflusso della quantità d'acqua richiesta, alla pressione fissata, senza perdite o vibrazioni. Nella esecuzione dei montaggi dovrà essere posta la massima cura affinché l'installazione delle rubinetterie, apparecchiature, accessori, pezzi speciali, staffe di ancoraggio, ecc. avvenga in modo da evitare il formarsi di sporgenze ed affossamenti nelle superfici degli intonaci e dei rivestimenti e che la tenuta sia perfetta. La pressione di esercizio, salvo diverse prescrizioni, non dovrà mai superare il valore di 4,9 bar (5 atmosfere). Gli eventuali serbatoi di riserva dovranno avere capacità non inferiore a 300 litri, saranno muniti di coperchio, galleggiante di arresto, tubo di troppopieno, ecc. e verranno posti in opera a

circa 40 cm. dal pavimento. Le cabine idriche dovranno essere chiuse, avere pavimentazione impermeabilizzata con pendenza verso le pilette di scarico ed essere protette contro il gelo. Se richieste, le cisterne di riserva dovranno essere inserite in parallelo sulle tubazioni di immissione e ripresa ed avere le caratteristiche specificate.

Descrizione tecnica

- **Impianto di produzione di acqua calda sanitaria costituito da uno o più scaldacqua elettrici o termoelettrici**, con caldaia vetroporcellanata collaudata per 8,0 bar e garantita 10 anni, corredati ciascuno di resistenza elettrica, termostato di regolazione, termometro, staffe di sostegno, valvole di sicurezza, flessibili di collegamento, valvola di intercettazione a sfera sull'ingresso dell'acqua fredda, tubazioni sottotraccia per il collegamento alla rete idrica ed al circuito di riscaldamento tramite tubi di rame o di ferro isolati e valvola ad angolo con detentore, impianto elettrico per il collegamento degli scaldacqua compreso l'interruttore con fusibili a servizio di ciascun apparecchio, con le opere murarie per la predisposizione delle tubazioni, per il fissaggio degli scaldacqua, per l'apertura e chiusura di tracce compreso il ripristino dell'intonaco, la rasatura e l'eventuale tinteggiatura.
- **Impianto di produzione di acqua calda sanitaria con bollitore per potenze da 15 a 200 kW** realizzato nel locale centrale termica, costituito da bollitore a scambio rapido in acciaio zincato PN6 di capacità non inferiore a 8,5 l/kW, corredato di scambiatore estraibile a tubi di acciaio o ad intercapedine dimensionato per fornire la potenza richiesta con primario 90/70°C e secondario 15/45°C, tubazioni in acciaio nero fra primario scambiatore e collettori di andata e ritorno, tubazioni in acciaio zincato per arrivo, partenza e ricircolo acqua sanitaria, rivestimento isolante del bollitore e delle tubazioni conforme alle normative vigenti, n. 2 elettropompe di cui n. 1 per il circuito primario e n. 1 per il ricircolo, termoregolazione composta da termostato ad azione on-off sull'elettropompa del primario, valvole ed accessori necessari alla corretta installazione e funzionalità compreso il vaso di espansione di adeguata capacità, impianto elettrico per il collegamento di tutte le apparecchiature compresa la quota parte del quadro di centrale termica. Sono, inoltre, incluse tutte le opere murarie per la predisposizione delle tubazioni, l'assistenza alla posa dell'impianto elettrico, per l'apertura e chiusura di tracce compreso il ripristino dell'intonaco, la rasatura e l'eventuale tinteggiatura.
- **Impianto di produzione di acqua calda sanitaria con bollitori per potenze da 60 kW in su**, realizzato nel locale centrale termica, costituito da uno o più bollitori a scambio rapido in acciaio zincato PN6 di capacità totale non inferiore a 10 l/kW, corredato di scambiatori estraibili in acciaio dimensionati per fornire in totale la potenza richiesta con primario 90/70°C e secondario 15/45°C, tubazioni in acciaio nero fra primario scambiatore e collettori di andata e ritorno, tubazioni in acciaio zincato per arrivo, partenza e ricircolo acqua sanitaria, rivestimento isolante dei bollitori e delle tubazioni conforme alle normative vigenti, n. 4 elettropompe di cui n. 2 per il circuito primario e n. 2 per il ricircolo, termoregolazione composta da termostato ad azione on-off sull'elettropompa del primario, valvole ed accessori necessari alla corretta installazione e funzionalità compresi i vasi di espansione di adeguata capacità, impianto elettrico per il collegamento di tutte le apparecchiature compresa la quota parte del quadro di centrale termica. Sono, inoltre, incluse tutte le opere murarie per la predisposizione delle tubazioni, l'assistenza alla posa dell'impianto elettrico, per l'apertura e chiusura di tracce compreso il ripristino dell'intonaco, la rasatura e l'eventuale tinteggiatura.
- **Impianto di produzione di acqua calda sanitaria con scambiatore a piastre per potenze da 15 a 200 kW** realizzato nel locale centrale termica, costituito da scambiatore a piastre in acciaio inox AISI 316-PN16 dimensionato per fornire la potenza richiesta con primario 85/55°C e secondario 25/55°C, serbatoio di accumulo in acciaio zincato PN16 di capacità non inferiore a 3,5 l/kW completo di termometro, tubazioni in acciaio nero fra primario scambiatore e collettori di andata e ritorno, tubazioni in acciaio zincato fra secondario scambiatore e serbatoio di accumulo nonché per arrivo, partenza e ricircolo acqua sanitaria, rivestimento isolante del serbatoio di accumulo e delle tubazioni conforme alle normative vigenti, n. 3 elettropompe di cui n. 1 per il circuito primario, n. 1 per l'acqua sanitaria del circuito secondario e n. 1 per il ricircolo, termoregolazione composta da termostato ad azione on-off sulle elettropompe del primario e secondario, valvole ed accessori necessari, impianto elettrico per il collegamento di tutte le apparecchiature compresa la quota parte del quadro di centrale termica. Sono, inoltre, incluse tutte le opere murarie per la predisposizione delle tubazioni, l'assistenza alla posa dell'impianto elettrico, per l'apertura e chiusura di tracce compreso il ripristino dell'intonaco, la rasatura e l'eventuale tinteggiatura.
- **Impianto di produzione di acqua calda sanitaria con scambiatore a piastre per potenze da 60 kW in su** realizzato nel locale centrale termica, costituito da scambiatore a piastre in acciaio inox AISI

316-PN16 dimensionato per fornire la potenza richiesta con primario 85/55°C e secondario 25/55°C, serbatoio di accumulo in acciaio zincato PN16 di capacità non inferiore a 3,5 l/kW completo di termometro, tubazioni in acciaio nero fra primario scambiatore e collettori di andata e ritorno, tubazioni in acciaio zincato fra secondario e scambiatore e serbatoio di accumulo nonché per arrivo, partenza e ricircolo acqua sanitaria, rivestimento isolante del serbatoio di accumulo e delle tubazioni conforme alle normative vigenti, n. 6 elettropompe di cui n. 2 per il circuito primario, n. 2 per l'acqua sanitaria del circuito secondario e n. 2 per il ricircolo, termoregolazione composta da regolatore elettronico con sonda ad immersione e valvola a tre vie con servomotore modulante installata sul primario, valvole ed accessori necessari, impianto elettrico per il collegamento di tutte le apparecchiature compresa la quota parte del quadro di centrale termica. Sono, inoltre, incluse tutte le opere murarie per la predisposizione delle tubazioni, l'assistenza alla posa dell'impianto elettrico, per l'apertura e chiusura di tracce compreso il ripristino dell'intonaco, la rasatura e l'eventuale tinteggiatura.

- **Scaldacqua elettrico o termoelettrico da installare a vista** costituito da caldaia vetroporcellanata con garanzia di 5 anni collaudata per resistere ad una pressione di 8,0 bar, resistenza elettrica, termostato di regolazione, termometro, staffe di sostegno, valvola di sicurezza, flessibili di collegamento alla rete idrica, valvola di intercettazione a sfera sull'ingresso dell'acqua fredda, compreso il fissaggio, i collegamenti idrici ed elettrici e le opere murarie con le caratteristiche in accordo al progetto e da sottoporre, prima dell'installazione, alla DL per approvazione.

Art. 141. Trattamento dell'acqua

- **Filtro dissabbiatore per acqua fredda a calza lavabile**, PN10, costituito da testata in bronzo, calza filtrante lavabile da 50 micron, coppa trasparente, attacchi filettati con le seguenti caratteristiche:

Diametro nominale nominale	Portata
15 mm. (1/2")	1 mc/h
20 mm. (3/4")	2,5 mc/h
25 mm. (1")	3,5 mc/h
32 mm. (1"1/4)	4,5 mc/h
40 mm. (1"1/2)	10 mc/h
50 mm. (2")	15 mc/h

- **Filtro dissabbiatore autopulente automatico per acqua fredda e calda**, PN16, costituito da corpo in ghisa, calze filtranti in acciaio inox, dispositivo automatico a tempo per il comando del lavaggio in controcorrente delle calze filtranti, attacchi flangiati con le seguenti caratteristiche:

Diametro nominale nominale	Portata
65 mm. (3")	25 mc/h
80 mm. (3")	35 mc/h
100 mm. (4")	50 mc/h
125 mm. (5")	70 mc/h
150 mm. (6")	100 mc/h
200 mm. (8")	160 mc/h

- **Addolcitore domestico a colonna semplice** con rigenerazione comandata a tempo, costituito da contenitore PN6, gruppo valvole automatiche per l'effettuazione della rigenerazione, timer a programma giornaliero/settimanale per il comando delle fasi di rigenerazione, serbatoio del sale, attacchi filettati.

Elettropompe

- Elettropompa sommersa per sollevamento dell'acqua dalle falde sotterranee del tipo a giranti multistadio sovrapposte, 2800 litri/min, per pozzi con diametro minimo di 100 mm completa di valvola di ritegno, diametro nominale 40 mm, inclusi i collegamenti idrici ed elettrici con le caratteristiche in accordo al progetto e da sottoporre, prima dell'installazione, alla DL per approvazione.
- Elettropompa sommersa per sollevamento dell'acqua dalle falde sotterranee del tipo a giranti multistadio sovrapposte, 2800 litri/min, per pozzi con diametro minimo di 150 mm completa di valvola di ritegno, diametro nominale 65 mm, inclusi i collegamenti idrici ed elettrici con le caratteristiche in accordo al progetto e da sottoporre, prima dell'installazione, alla DL per approvazione.

Riduttori di pressione

- **Riduttore di pressione del tipo a membrana con sede unica equilibrata**, idoneo per acqua, aria e gas neutri fino ad 80°C, corpo e calotta in ottone OT58, filtro in lamiera inox, sede ed otturatore in resina, gruppo filtro regolatore facilmente intercambiabile, attacchi filettati, pressione massima a monte 25 bar, pressione in uscita regolabile da 1,5 a 6 bar, completo di raccordi a bocchettone e con diametri secondo lo schema seguente dove la portata nominale di acqua con velocità del fluido di 1,5 m/sec viene indicata dalla lettera «Q»:

Diametro nominale	Portata del fluido Q
15 mm. (1/2")	0,9 mc/h
20 mm. (3/4")	1,6 mc/h
25 mm. (1")	2,5 mc/h
32 mm. (1"1/4)	4,3 mc/h
40 mm. (1"1/2)	6,5 mc/h
50 mm. (2")	10,5 mc/h

- **Riduttore di pressione del tipo ad otturatore scorrevole**, idoneo per acqua e fluidi neutri fino ad 80°C, corpo e calotta in ghisa, sede sostituibile in bronzo, otturatore in ghisa con guarnizione di tenuta, pressione massima a monte 25 bar, pressione in uscita regolabile da 1,5 a 22 bar, attacchi flangiati, completo di controflange, guarnizioni e bulloni e con diametri secondo lo schema seguente dove la portata nominale di acqua con velocità del fluido di 2 m/sec viene indicata dalla lettera «Q»:

Diametro nominale	Portata del fluido Q
65 mm. (2"1/2)	25 mc/h
80 mm. (3")	35 mc/h
100 mm. (4")	55 mc/h
125 mm. (5")	90 mc/h
150 mm. (6")	125 mc/h
200 mm. (8")	230 mc/h
250 mm. (10")	350 mc/h
300 mm. (12")	530 mc/h

Vasi di espansione

Vaso d'espansione chiuso con membrana atossica ed intercambiabile per impianti idrosanitari con certificato di collaudo dell'ISPESL e completo di valvola di sicurezza e manometro, pressione massima d'esercizio non inferiore a 8 bar e capacità di litri come da progetto. Prima dell'installazione dovrà essere sottoposto per approvazione alla DL.

Autoclavi e pressostati

- **Autoclave per sollevamento liquidi**, costituito da serbatoio verticale o orizzontale in acciaio zincato, *esente dalla denuncia di vendita e di installazione*, dalle verifiche ISPESL periodiche e di primo impianto, completo di valvola di sicurezza, manometro, alimentatore di aria automatico, certificato di esclusione e libretto matricolare ISPESL, con le seguenti caratteristiche:

Capacità	Pressione minima di esercizio
litri 750	6 bar
litri 1000	6 bar
litri 300	8 bar
litri 500	8 bar
litri 750	8 bar
litri 1000	8 bar
litri 500	12 bar

- **Autoclave per sollevamento liquidi**, costituito da serbatoio verticale o orizzontale in acciaio zincato, *soggetto a collaudo ISPESL* e soggetto alle verifiche periodiche e di primo impianto, completo di valvola di sicurezza, manometro, alimentatore di aria automatico, indicatore di livello e libretto matricolare ISPESL, con le seguenti caratteristiche:

Capacità	Pressione minima di esercizio
litri 2000	6 bar
litri 2500	6 bar
litri 3000	6 bar
litri 4000	6 bar
litri 5000	6 bar
litri 1500	8 bar
litri 2000	8 bar
litri 2500	8 bar
litri 3000	8 bar
litri 4000	8 bar
litri 5000	8 bar
litri 750	12 bar
litri 1000	12 bar
litri 1500	12 bar
litri 2000	12 bar
litri 2500	12 bar
litri 3000	12 bar
litri 4000	12 bar
litri 5000	12 bar

- **Pressostato a regolazione on-off per autoclavi**, taratura regolabile, differenziale regolabile, portata contatti superiore a 6 A a 250 V, compresi i collegamenti elettrici e la completa posa in opera con le

seguenti caratteristiche:

- scala 1,4/1,6 bar;
- scala 2,8/7,0 bar;
- scala 5,6/10,5 bar.

Ammortizzatori e manometri

- **Ammortizzatore di colpi d'ariete** costituito da vaso d'espansione in acciaio inox con membrana, idoneo per essere installato in impianti idrosanitari per evitare brusche sovra-pressioni derivanti da colpi d'ariete, temperatura massima d'esercizio 99°C, attacco filettato DN15 (1/2") del tipo:

Capacità	Pressione minima	di esercizio
litri 0,16	15 bar	
litri 0,50	10 bar	

- **Manometro** con attacco radiale da 3/8", diametro 80 mm., completo di lancetta di riferimento ISPEL, eventuale rubinetto a tre vie, flangia e ricciolo, scale disponibili 1,6-2,5-4,0-6,0-10,0-16,0.

Gruppi di sollevamento

- **Gruppo di sollevamento acqua per piccoli impianti**, costituito da un'elettropompa di tipo auto-adescente con motore monofase, serbatoio pressurizzato a membrana idoneo per impieghi alimentari, manometro, impianto elettrico completo di telesalvatore, pressostati, cavo di collegamento all'elettropompa e morsettiera con le caratteristiche in accordo al progetto e da sottoporre, prima dell'installazione, alla DL per approvazione.
- **Gruppo di sollevamento acqua per medi impianti**, costituito da due elettropompe di tipo auto-adescente con motore trifase, staffa portante con piedini antivibranti, collettori di aspirazione e mandata con giunti antivibranti, valvole di intercettazione e ritegno per ciascuna elettropompa, manometro di controllo con rubinetto a flangia, due o più serbatoi pressurizzati a membrana idonei per impieghi alimentari, impianto elettrico completo di quadro IP55 con interruttori, telesalvatori, commutatore per invertire l'ordine di avviamento, spie di funzionamento e blocco, pressostati, cavi di collegamento alle elettropompe e morsettiera con le caratteristiche in accordo al progetto e da sottoporre, prima dell'installazione, alla DL per approvazione.
- **Gruppo di sollevamento acqua per medi e grandi impianti, costituito da due elettropompe** di tipo centrifugo con motore trifase, staffa portante con piedini antivibranti, collettori di aspirazione e mandata con giunti antivibranti, valvole di intercettazione e ritegno per ciascuna elettropompa, manometro di controllo con rubinetto a flangia, due o più serbatoi pressurizzati a membrana idonei per impieghi alimentari, impianto elettrico completo di quadro IP55 con interruttori, telesalvatori, commutatore per invertire l'ordine di avviamento, spie di funzionamento e blocco, pressostati, cavi di collegamento alle elettropompe e morsettiera con le caratteristiche in accordo al progetto e da sottoporre, prima dell'installazione, alla DL per approvazione.
- **Gruppo di sollevamento acqua per medi e grandi impianti, costituito da tre elettropompe** di tipo centrifugo plurigirante con motore trifase, avviamento stella-triangolo per potenze unitarie inferiori a 4,0 kW, staffa portante con piedini antivibranti, collettori di aspirazione e mandata con giunti antivibranti, valvole di intercettazione e ritegno per ciascuna elettropompa, manometro di controllo con rubinetto a flangia, due o più serbatoi pressurizzati a membrana idonei per impieghi alimentari, impianto elettrico completo di quadro IP55 con interruttori, telesalvatori, commutatore per invertire l'ordine di avviamento, spie di funzionamento e blocco, pressostati, cavi di collegamento alle elettropompe e morsettiera con le caratteristiche in accordo al progetto e da sottoporre, prima dell'installazione, alla DL per approvazione.

Collettori solari

Collettore solare ad acqua calda costituito da piastra assorbente con canalizzazioni per l'acqua, protetta, nella parte superiore, da un vetro di adeguato spessore per resistere agli agenti atmosferici e, nella parte inferiore, da un opportuno strato di isolante con spessore totale non inferiore a mm. 30, il tutto racchiuso in un contenitore ben sigillato e idoneo ad essere installato direttamente all'esterno, completo dei raccordi flessibili, staffe di ancoraggio ed opere murarie richieste.

Giunti antivibranti

- **Giunto antivibrante in gomma** idoneo ad interrompere la trasmissione dei rumori e per assorbire piccole vibrazioni, utilizzabile per acqua fredda e calda fino alla temperatura di 100°C, PN 10, completo di attacchi flangiati e controflange, bulloni e guarnizioni con diametri varianti dai 20 mm (3/4") ai 200 mm (8").
- **Giunto antivibrante in acciaio** idoneo ad interrompere la trasmissione dei rumori e per assorbire piccole vibrazioni lungo le tubazioni, costituito da soffietto di acciaio e flange di gomma, utilizzabile per acqua fredda, calda e surriscaldata fino alla temperatura di 140°C, PN 10, completo di attacchi flangiati e controflange, bulloni e guarnizioni con diametri varianti dai 32 mm (1"1/4) ai 200 mm (8").

Art. 142. Modalità di posa delle tubazioni

La posa delle tubazioni, giunti e pezzi speciali dovrà rispettare rigorosamente quanto indicato dal fornitore e dagli elaborati progettuali per i rispettivi tipi di materiale adottato. In caso di interruzione delle operazioni di posa, gli estremi della condotta posata dovranno essere accuratamente otturati per evitare che vi penetrino elementi estranei solidi o liquidi. Si dovrà aver cura ed osservare tutti i necessari accorgimenti per evitare danneggiamenti alle tubazioni già posate, predisponendo opportune protezioni delle stesse durante lo svolgimento dei lavori e durante i periodi di inattività del cantiere. I tubi che dovessero risultare danneggiati in modo tale che possa esserne compromessa la funzionalità dovranno essere sostituiti a carico dell'Appaltatore.

Le reti impiantistiche dovranno essere realizzate col massimo numero di tubi interi e di massima lunghezza commerciale in modo da ridurre al minimo il numero dei giunti. Sarà perciò vietato l'impiego di spezzoni di tubi, a meno che sia espressamente autorizzato dalla Direzione dei Lavori. Sia prima che dopo la posa delle tubazioni dovrà essere accertato lo stato e l'integrità di eventuali rivestimenti protettivi; dopo le operazioni di saldatura dovranno essere ripristinati con cura i rivestimenti protettivi in analogia per qualità e spessori a quanto esistente di fabbrica lungo il resto della tubazione. Ultimate le operazioni posa in opera, la rete dovrà essere sottoposta a prova idraulica, con pressione, durata e modalità stabilite in progetto e nel presente capitolato in funzione delle caratteristiche della tubazione (tipo di tubo e giunto, pressione di esercizio, classi di impiego). Durante tali operazioni, il Direttore dei Lavori potrà richiedere l'assistenza della ditta fornitrice dei tubi. La prova, eseguita a giunti scoperti sarà ritenuta d'esito positivo sulla scorta delle risultanze del grafico del manometro registratore ufficialmente tarato e dell'esame visivo dei giunti e sarà ripetuta in seguito al rinterro definitivo o alla chiusura delle tracce.

Art. 143. Installazione degli impianti

Le imprese installatrici sono tenute ad eseguire gli impianti a regola d'arte utilizzando allo scopo materiali parimenti costruiti a regola d'arte. I materiali ed i componenti realizzati secondo le norme tecniche di sicurezza dell'Ente italiano di unificazione (UNI) nonché nel rispetto di quanto prescritto dalla legislazione tecnica vigente in materia, si considerano costruiti a regola d'arte.

Nel caso in cui per i materiali e i componenti gli impianti non siano state seguite le norme tecniche previste, l'installatore dovrà indicare nella dichiarazione di conformità la norma di buona tecnica adottata. A tal proposito si considerano a regola d'arte i materiali, componenti ed impianti per il cui uso o la cui

realizzazione siano state rispettate le normative emanate dagli organismi di normalizzazione di cui all'allegato II della direttiva 83/189/CEE, se dette norme garantiscono un livello di sicurezza equivalente.

Art. 144. Certificazioni e collaudi

Progettazione degli impianti

Il progetto è redatto con particolare riguardo all'individuazione dei materiali e componenti da utilizzare e alle misure di prevenzione e di sicurezza da adottare ai sensi della normativa UNI e CEI vigente. Tale progetto è depositato:

- a) presso gli organi competenti al rilascio di licenze di impianto o di autorizzazioni alla costruzione quando previsto dalle disposizioni legislative e regolamentari vigenti;
- b) presso gli uffici comunali, contestualmente al progetto edilizio, per gli impianti il cui progetto non sia soggetto per legge ad approvazione.

Qualora l'impianto a base di progetto sia variato in opera, il progetto presentato deve essere integrato con la necessaria documentazione tecnica attestante tali varianti in corso d'opera, alle quali, oltre che al progetto, l'installatore deve fare riferimento nella sua dichiarazione di conformità.

Dichiarazione di conformità

In caso di rifacimento parziale o di ampliamento di impianti, la dichiarazione di conformità e il progetto si riferiscono alla sola parte degli impianti oggetto del rifacimento o dell'ampliamento. Nella dichiarazione di conformità dovrà essere espressamente indicata la compatibilità con gli impianti preesistenti.

La dichiarazione di conformità è resa su modelli predisposti con decreto del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, ai sensi dell'articolo 7 del D.P.R. 447/1991, sentito l'UNI e il CEI. La dichiarazione di conformità è rilasciata anche sugli impianti realizzati dagli uffici tecnici interni delle ditte non installatrici, intendendosi per uffici tecnici interni le strutture aziendali preposte all'impiantistica.

Il sindaco rilascia il certificato di abitabilità o di agibilità dopo aver acquisito anche la dichiarazione di conformità o il certificato di collaudo degli impianti installati, ove previsto, salvo quanto disposto dalle leggi vigenti. In caso di rifacimento parziale di impianti, il progetto e la dichiarazione di conformità o il certificato di collaudo, ove previsto, si riferiscono alla sola parte degli impianti oggetto dell'opera di rifacimento. Nella relazione dovrà essere espressamente indicata la compatibilità con gli impianti preesistenti.

Attestato di certificazione energetica

Al termine dei lavori, per gli edifici e le opere di cui all'art. 3 del d.lgs. 192/05, l'Appaltatore dovrà fornire attestato di certificazione energetica redatto secondo i criteri e le metodologie di cui al D.M. 26 giugno 2015.

Tale attestato ha validità temporale massima di 10 anni a partire dal suo rilascio ed è aggiornato ad ogni intervento di ristrutturazione che comporta la modifica della prestazione energetica dell'edificio o dell'impianto. Esso comprende:

- i dati relativi all'efficienza energetica propri dell'edificio;
- i valori vigenti a norma di legge e i valori di riferimento che consentano di valutare e confrontare la prestazione energetica dell'edificio;
- suggerimenti in merito agli interventi più significativi ed economicamente più convenienti per il miglioramento della predetta prestazione.

Verifiche, certificazioni e collaudi delle opere

VERIFICHE - Gli enti interessati operano la scelta del libero professionista nell'ambito di appositi elenchi conservati presso le Camere di commercio e comprendenti più sezioni secondo le rispettive competenze. Gli elenchi sono formati annualmente sulla base di documentata domanda di iscrizione e approvati dal Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato. I soggetti direttamente obbligati ad ottemperare a quanto previsto dalla legge devono conservare tutta la documentazione amministrativa e tecnica e consegnarla all'avente causa in caso di trasferimento dell'immobile a qualsiasi titolo, nonché devono darne copia alla persona che utilizza i locali.

All'atto della costruzione o ristrutturazione dell'edificio contenente gli impianti di cui all'art. 1, comma 2, del D.M. 22 gennaio 2008, n. 37, il Committente o il Proprietario affiggono ben visibile un cartello che, oltre ad indicare gli estremi della concessione edilizia ed informazioni relative alla parte edile, deve riportare il nome dell'installatore dell'impianto o degli impianti e, qualora sia previsto il progetto, il nome del progettista dell'impianto o degli impianti.

CERTIFICAZIONE DELLE OPERE E COLLAUDO - La conformità delle opere rispetto al progetto e alla relazione tecnica di cui all'art. 8 comma 1 del d.lgs. 192/05 deve essere asseverata dal Direttore dei lavori e presentata al comune di competenza contestualmente alla dichiarazione di fine lavori. Il Comune dichiara irricevibile la dichiarazione di fine lavori se la stessa non è accompagnata dalla predetta asseverazione. Per eseguire i collaudi, ove previsti, e per accertare la conformità degli impianti alle disposizioni della presente legge e della normativa vigente, i Comuni, le Unità sanitarie locali, i Comandi provinciali dei Vigili del Fuoco e l'Istituto superiore per la prevenzione e la sicurezza del lavoro (ISPESL) hanno facoltà di avvalersi della collaborazione dei liberi professionisti, nell'ambito delle rispettive competenze, di cui all'articolo 5, comma 1. Il certificato di collaudo deve essere rilasciato entro tre mesi dalla presentazione della relativa richiesta.

Il collaudo dell'impianto centralizzato di acqua calda per usi igienici e sanitari, deve verificare ai fini della legge che la temperatura dell'acqua nel punto di immissione nella rete di distribuzione sia conforme al valore fissato all'art. 7 del D.P.R. 1052/77, con la tolleranza e le modalità indicate all'art. 11 del D.P.R. 1052/77. In occasione dei collaudi di cui sopra devono essere anche accertati gli spessori e lo stato delle coibentazioni delle tubazioni e dei canali d'aria dell'impianto.

Sanzioni

Le sanzioni amministrative vengono determinate nella misura variabile tra il minimo e il massimo, con riferimento alla entità e complessità dell'impianto, al grado di pericolosità ed alle altre circostanze obiettive e soggettive della violazione. Le sanzioni amministrative sono aggiornate ogni cinque anni con regolamento del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, sulla base dell'evoluzione tecnologica in materia di prevenzione e sicurezza e della svalutazione monetaria. Le violazioni della legge accertate, mediante verifica o in qualunque altro modo, a carico delle imprese installatrici sono comunicate alla Camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura competente per territorio, che provvede all'annotazione nell'albo provinciale delle imprese artigiane o nel registro delle imprese in cui l'impresa inadempiente risulta iscritta, mediante apposito verbale.

La violazione reiterata per più di tre volte delle norme relative alla sicurezza degli impianti da parte delle imprese abilitate comporta altresì, in casi di particolare gravità, la sospensione temporanea dell'iscrizione delle medesime imprese dal registro delle ditte o dall'albo provinciale delle imprese artigiane, su proposta dei soggetti accertatori e su giudizio delle commissioni che sovrintendono alla tenuta dei registri e degli albi. Dopo la terza violazione delle norme riguardanti la progettazione e i collaudi, i soggetti accertatori propongono agli ordini professionali provvedimenti disciplinari a carico dei professionisti iscritti nei rispettivi albi. All'irrogazione delle sanzioni di cui al presente articolo provvedono le Camere di commercio, industria, artigianato ed agricoltura. Ai sensi dell'art. 15, comma 7 del d.lgs. 192/05, il costruttore che non consegna al proprietario, contestualmente all'immobile, l'originale della certificazione energetica di cui all'articolo 6, comma 1 del medesimo decreto è punito con sanzioni amministrative.

Art. 145. Impianti idrici antincendio

Per impianto idrico antincendio si intende il complesso delle tubazioni, dei componenti e delle bocchette terminali per naspi o idranti, disposto in ciascuno dei piani del fabbricato. Per i termini e le definizioni generali relativi ai componenti degli impianti idrici antincendio, si faccia riferimento al D.M. 30 novembre

1983 e alla norma UNI 10779/07. La rete deve essere indipendente, direttamente allacciata all'acquedotto comunale - o ad altro sistema di alimentazione - secondo le prescrizioni di legge e del competente comando dei Vigili del Fuoco e dotata di gruppo regolamentare per l'inserimento dell'autopompa dei Vigili del Fuoco.

Componenti degli impianti - Le reti di idranti sono composte dai seguenti componenti principali:

- x) **alimentazione idrica**: deve garantire la pressione e la portata minime richieste dall'impianto, per tutta la durata di erogazione prevista. L'alimentazione idrica deve essere in grado di mantenere permanentemente in pressione la rete di idranti;
- y) **rete di tubazioni fisse in pressione ad uso esclusivo**: per l'esecuzione della rete è ammesso, l'impiego di tubi di acciaio zincati a caldo aventi spessori minimi conformi alla norma UNI EN 10255/07 e pressione nominale pari a quella prevista in progetto. I raccordi, le giunzioni e i pezzi speciali dovranno essere in acciaio o ghisa, con pressione nominale almeno pari a quella della tubazione utilizzata;
- z) **attacchi di mandata per autopompa**: consiste in un dispositivo collegato alla rete di idranti attraverso il quale può essere immessa acqua nella rete. Tale dispositivo deve essere costituito almeno dai seguenti componenti:
 - bocchette di immissione DN70, dotate di attacchi con girello e tappi;
 - valvola di sicurezza tarata a 1,2 MPa per l'eventuale eccesso di pressione dell'autopompa;
 - valvola di ritegno per impedire il passaggio dell'acqua dall'autopompa alla rete esterna;
 - valvola di intercettazione per il sezionamento dell'impianto in caso di intervento di manutenzione;
 - manometro per il controllo della pressione nella rete stradale, in modo che sia segnalata la necessità dell'entrata in azione dell'autopompa.

L'installazione del gruppo dovrà essere prevista al piano terra in corrispondenza dell'ingresso carrabile all'edificio o nelle sue immediate vicinanze per consentire la manovra per l'inserimento dell'autopompa da parte dei Vigili del Fuoco;

- **valvole di intercettazione**: possono essere di tipo a sfera o a farfalla, indicanti la posizione di apertura/chiusura. Nelle tubazioni di diametro superiore a 100 mm non possono essere utilizzate valvole ad azionamento a leva prive di riduttore;
- **idranti o naspi**: possono essere del tipo soprasuolo o sottosuolo. Devono in ogni caso essere dotati di una tubazione flessibile di lunghezza unificata, completa di raccordi, lancia di erogazione e dispositivi di attacco, da posizionare in prossimità dell'idrante stesso all'interno delle relativa cassetta di contenimento.

Criteri di installazione - Le tubazioni fuori terra devono essere ancorate e protette contro il gelo, gli urti meccanici ed eventuali danneggiamenti dovuti fenomeni sismici; devono essere ubicate in posizione accessibile per le normali operazioni di manutenzione ed essere protette contro l'incendio in caso di attraversamento dei compartimenti antincendio. Ciascun tronco della tubazione di lunghezza superiore a 0,6 m deve essere supportato da idonei sostegni, posti a distanza non inferiore a 4 metri per tubazioni di diametro nominale inferiore a 65 mm e di 6 metri per quelle di dimensioni maggiori. Le tubazioni interrate devono essere installate in posizione protetta dal gelo, dagli urti e dalla corrosione; a tale scopo, la profondità di posa non potrà essere inferiore a 0,8 m dalla generatrice superiore della tubazione. Al termine dell'installazione dell'impianto l'Appaltatore dovrà rilasciare al Committente apposita documentazione attestante la corretta realizzazione dell'impianto stesso in conformità alle normative vigenti, al progetto e alle eventuali disposizioni del competente Comando dei Vigili del Fuoco. L'Appaltatore dovrà inoltre consegnare al Committente i disegni as built degli impianti corredati di tutta la necessaria documentazione tecnica (manuali d'uso, schede tecniche)

Collaudo degli impianti - Al termine delle operazioni di installazione sarà effettuato un collaudo volto all'accertamento della rispondenza dell'installazione al progetto approvato dal competente Comando dei Vigili del Fuoco. Prima delle operazioni di collaudo, l'Appaltatore dovrà effettuare a sue spese il lavaggio delle tubazioni con velocità dell'acqua non inferiore a 2 m/s. Il collaudo prevede l'esperimento delle seguenti prove:

- esame generale dell'intero impianto, con verifica delle alimentazioni e della loro capacità, delle caratteristiche del sistema di pompaggio, dei diametri delle tubazioni installate e dei relativi sostegni;
- prova idrostatica delle tubazioni ad una pressione pari ad almeno 1,5 volte la pressione nominale di

esercizio dell'impianto, con un minimo di 1,4 MPa per 2 ore;

- collaudo delle alimentazioni;
- verifica di regolarità del flusso nei collettori di alimentazione;
- verifica della rispondenza dell'impianto alle prestazioni evidenziate in sede di progetto in riferimento alle portate e pressioni minime da garantire, alla contemporaneità delle erogazioni e alla durata delle alimentazioni.

Art. 146. Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo

Le attrezzature e gli impianti di estinzione degli incendi devono essere realizzati a regola d'arte ed in conformità a quanto di seguito indicato.

ESTINTORI - Tutti i locali devono essere dotati di un adeguato numero di estintori portatili. Gli estintori devono essere distribuiti in modo uniforme nell'area da proteggere, è comunque necessario che almeno alcuni si trovino in prossimità degli accessi o nella vicinanza delle aree a maggior pericolo di incendio, ubicati in posizione facilmente accessibile e visibile e segnalata da appositi cartelli. Gli estintori portatili devono essere installati in ragione di uno ogni 200 mq di pavimento, o frazione, con un minimo di due estintori per piano. Gli estintori portatili dovranno avere capacità estinguente non inferiore a 13A, 89B, C; a protezione di aree ed impianti a rischio specifico devono essere previsti estintori di tipo idoneo.

NASPI - Devono essere installati almeno naspi DN 20 nei seguenti casi:

- locali, di cui all'art. 1, comma 1, lettere a) e c) del D.M. interno 19/8/96, con capienza non superiore a 150 persone;
- locali, di cui all'art. 1, comma 1, lettere b), d), e), f) del D.M. interno 19/8/96, con capienza superiore a 300 persone e non superiore a 600 persone.

Ogni naspo deve essere corredato da una tubazione semirigida lunga 20 m; il numero e la posizione dei naspi devono essere prescelti in modo da consentire il raggiungimento, con il getto, di ogni punto dell'area protetta. I naspi possono essere collegati alla normale rete idrica, purché questa sia in grado di alimentare in ogni momento contemporaneamente, oltre all'utenza normale, i due naspi in condizione idraulicamente più sfavorevole, assicurando a ciascuno di essi una portata non inferiore a 35 l/min ed una pressione non inferiore a 1,5 bar, quando sono entrambi in fase di scarica. L'alimentazione deve assicurare un'autonomia non inferiore a 60 min. Qualora la rete idrica non sia in grado di assicurare quanto sopra prescritto, deve essere predisposta un'alimentazione di riserva, capace di fornire le medesime prestazioni.

IDRANTI DN 45 - Devono essere installati impianti idrici antincendio con idranti nei seguenti casi:

- locali, di cui all'art. 1, comma 1 lettere a) e c) del D.M. interno 19/8/96, con capienza superiore a 150 persone;
- locali, di cui all'art. 1, comma 1, lettere b), d), e), f) del D.M. interno 19/8/96, con capienza superiore a 600 persone.

Gli impianti devono essere costituiti da una rete di tubazioni preferibilmente ad anello, con montanti disposti nelle gabbie delle scale o comunque in posizione protetta; dai montanti devono essere derivati gli idranti DN 45. Devono essere inoltre soddisfatte le seguenti prescrizioni:

- al bocchello della lancia dell'idrante posizionato nelle condizioni più sfavorevoli di altimetria e distanza deve essere assicurata una portata non inferiore a 120 l/min ed una pressione residua di almeno 2 bar;
- il numero e la posizione degli idranti devono essere prescelti in modo da consentire il raggiungimento, con il getto, di ogni punto dell'area protetta, con un minimo di due idranti;
- l'impianto idraulico deve essere dimensionato in relazione al contemporaneo funzionamento del seguente numero di idranti: n. 2 idranti per locali di superficie complessiva fino a 5000 mq.; n. 4 idranti per locali di superficie complessiva fino a 10.000 mq.; n. 6 idranti per locali di superficie complessiva superiore a 10.000 mq.;

- gli idranti devono essere ubicati in posizioni utili all'accessibilità ed all'operatività in caso d'incendio;
- l'impianto deve essere tenuto costantemente in pressione;
- le tubazioni di alimentazione e quelle costituenti la rete devono essere protette dal gelo, dagli urti e dal fuoco.

ATTACCHI PER IL COLLEGAMENTO CON LE AUTOPOMPE VV.F. - Devono prevedersi attacchi di mandata DN 70 per il collegamento con le autopompe VV.F., nel seguente numero: n. 1 al piede di ogni colonna montante, nel caso di edifici con oltre tre piani fuori terra; n. 1 negli altri casi. Detti attacchi devono essere predisposti in punti ben visibili e facilmente accessibili ai mezzi di soccorso.

IMPIANTO IDRICO ESTERNO - In prossimità dei locali, di cui all'art. 1, comma 1, lettera a) del D.M. interno 19/8/96, di capienza superiore a 1.000 spettatori, e di tutti gli altri locali elencati all'art. 1, comma 1, di capienza superiore a 2.000 spettatori del D.M. interno 19/8/96, deve essere installato all'esterno, in posizione facilmente accessibile ed opportunamente segnalata, almeno un idrante DN 70, da utilizzare per il rifornimento dei mezzi dei Vigili del Fuoco. Tale idrante deve assicurare una portata non inferiore a 460 l/min per almeno 60 min, con una pressione residua non inferiore a 3 bar. Qualora l'acquedotto pubblico non garantisca con continuità, nelle 24 ore, le prestazioni richieste, deve essere realizzata una riserva idrica alimentata dall'acquedotto e/o altre fonti, di capacità tale da assicurare un'autonomia di funzionamento dell'impianto, nell'ipotesi di cui sopra per un tempo di almeno 60 minuti. Il gruppo di pompaggio di alimentazione della rete antincendio deve essere, in tal caso, costituito da elettropompa provvista di alimentazione elettrica di riserva, alimentata con gruppo elettrogeno ad azionamento automatico; in alternativa a quest'ultimo può essere installata una motopompa di riserva ad avviamento automatico. Per i teatri di capienza superiore a 2.000 spettatori, l'alimentazione della rete antincendio deve essere del tipo ad alta affidabilità. Affinché un'alimentazione sia considerata ad alta affidabilità può essere realizzata in uno dei seguenti modi: una riserva virtualmente inesauribile; due serbatoi o vasche di accumulo, la cui capacità singola sia pari a quella minima richiesta dall'impianto, dotati di rinalzo; due tronchi di acquedotto che non interferiscano fra loro nell'erogazione, non siano alimentati dalla stessa sorgente, salvo che virtualmente inesauribile. Tale alimentazione deve essere collegata alla rete antincendio tramite due gruppi di pompaggio, composti da una o più pompe, ciascuno dei quali in grado di assicurare le prestazioni richieste secondo una delle seguenti modalità: una elettropompa e una motopompa, una di riserva all'altra; due elettropompe, ciascuna con portata pari alla metà del fabbisogno ed una motopompa di riserva avente portata pari al fabbisogno totale; due motopompe, una di riserva all'altra; due elettropompe, una di riserva all'altra, con alimentazioni elettriche indipendenti. Ciascuna pompa deve avviarsi automaticamente.

IMPIANTO DI SPEGNIMENTO AUTOMATICO A PIOGGIA (IMPIANTO SPRINKLER) - Oltre che nei casi previsti ai punti precedenti, deve essere installato un impianto di spegnimento automatico a pioggia (impianto sprinkler) a protezione degli ambienti con carico d'incendio superiore a 50 kg/mq di legna standard.

IMPIANTO DI RIVELAZIONE E SEGNALE AUTOMATICA DEGLI INCENDI - Oltre che nei casi previsti ai punti precedenti, deve essere installato un impianto di rivelazione e segnalazione automatica degli incendi a protezione degli ambienti con carico d'incendio superiore a 30 kg/mq di legna standard.

RIVESTIMENTI PER IMPIANTI - L'isolante degli impianti costituiti da tubazioni dovrà essere realizzato:

1. con una guaina flessibile o lastra in elastomero espanso a cellule chiuse, coefficiente di conducibilità termica a 40°C non superiore a 0,050 W/m°C, comportamento al fuoco classe 2, campo d'impiego da -60°C a +105°C, spessore determinato secondo la tabella «B» del D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412 comprensivo di eventuale collante e nastro coprigiunto con le seguenti caratteristiche:

- diam. est. tubo da isolare 17 mm (3/8") – spessore isolante 20 mm;
- diam. est. tubo da isolare 22 mm (1/2") – spessore isolante 20 mm;
- diam. est. tubo da isolare 27 mm (3/4") – spessore isolante 20 mm;
- diam. est. tubo da isolare 34 mm (1") – spessore isolante 20 mm;
- diam. est. tubo da isolare 42 mm (1"1/4) – spessore isolante 20 mm;
- diam. est. tubo da isolare 48 mm (1"1/2) – spessore isolante 20 mm;
- diam. est. tubo da isolare 60 mm (2") – spessore isolante 20 mm;
- diam. est. tubo da isolare 76 mm (2"1/2) – spessore isolante 20 mm;
- diam. est. tubo da isolare 89 mm (3") – spessore isolante 20 mm;
- diam. est. tubo da isolare 114 mm (4") – spessore isolante 20 mm;
- diam. est. tubo da isolare 140 mm (5") – spessore isolante 20 mm;

- diam. est. tubo da isolare 168 mm (6") – spessore isolante 20 mm (in lastra).

Le lastre saranno di spessore mm. 6-9-13-20-25-32.

2. con coppelle e curve in poliuretano espanso rivestito esternamente con guaina in PVC dotata di nastro autoadesivo longitudinale, comportamento al fuoco autoestinguente, coefficiente di conducibilità termica a 40°C non superiore a 0,032W/m°C, spessori conformi alla tabella «B» del D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412, compreso il nastro coprigiunto con le seguenti caratteristiche:

- diam. est. tubo da isolare 17 mm (3/8") – spessore isolante 20 mm;
- diam. est. tubo da isolare 22 mm (1/2") – spessore isolante 20 mm;
- diam. est. tubo da isolare 27 mm (3/4") – spessore isolante 20 mm;
- diam. est. tubo da isolare 34 mm (1") – spessore isolante 20 mm;
- diam. est. tubo da isolare 42 mm (1"1/4) – spessore isolante 22 mm;
- diam. est. tubo da isolare 48 mm (1"1/2) – spessore isolante 23 mm;
- diam. est. tubo da isolare 60 mm (2") – spessore isolante 25 mm;
- diam. est. tubo da isolare 76 mm (2"1/2) – spessore isolante 32 mm;
- diam. est. tubo da isolare 89 mm (3") – spessore isolante 33 mm;
- diam. est. tubo da isolare 114 mm (4") – spessore isolante 40 mm.

3. Il rivestimento superficiale per ricopertura dell'isolamento di tubazioni, valvole ed accessori potrà essere realizzato in:

- foglio di PVC rigido con temperatura d'impiego -25°C/+60°C e classe 1 di reazione al fuoco, spessore 0,35 mm;
- foglio di alluminio goffrato con temperature d'impiego -196°C/+250°C e classe 0 di reazione al fuoco, spessore 0,2 mm;
- foglio di alluminio liscio di forte spessore con temperature d'impiego -196°C/+250°C e classe 0 di reazione al fuoco, spessore 0,6-0,8 mm.

Art. 147. Regola tecnica di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica

Gli edifici scolastici vengono classificati in relazione alle presenze effettive contemporanee in prevedibili di alunni e di personale docente e non docente, nei seguenti tipi:

- tipo 0: scuole con numero di presenze contemporanee fino a 100 persone;
- tipo 1: scuole con numero di presenze contemporanee da 101 a 300 persone;
- tipo 2: scuole con numero di presenze contemporanee da 301 a 500 persone;
- tipo 3: scuole con numero di presenze contemporanee da 501 a 800 persone;
- tipo 4: scuole con numero di presenze contemporanee da 801 a 1200 persone;
- tipo 5: scuole con numero di presenze contemporanee oltre le 1200 persone.

Il punto 9 dell'allegato al D.M. 26/8/1992 prevede che ogni tipo di scuola sia dotata di idonei mezzi antincendio come di seguito precisato.

IDRANTI

- le scuole di tipo 1-2-3-4-5, devono essere dotate di una rete idranti costituita da una rete di tubazioni realizzata preferibilmente ad anello ed almeno una colonna montante in ciascun vano scala dell'edificio; da essa deve essere derivato ad ogni piano, sia fuori terra che interrato, almeno un idrante con attacco UNI a disposizione per eventuale collegamento di tubazione flessibile o attacco per naspo. La tubazione flessibile deve essere costituita da un tratto di tubo, di tipo approvato, con caratteristiche di lunghezza tali da consentire di raggiungere col getto ogni punto dell'area protetta. Il naspo deve essere corredato di tubazione semirigida con diametro minimo di 25 mm e anch'esso di lunghezza idonea a consentire di raggiungere col getto ogni punto dell'area protetta. Tale idrante non deve essere installato nel locale filtro, qualora la scala sia a prova di fumo interna;
- al piede di ogni colonna montante, per edifici con oltre 3 piani fuori terra, deve essere installato

un idoneo attacco di mandata per autopompa. Per gli altri edifici è sufficiente un solo attacco per autopompa per tutto l'impianto;

- l'impianto deve essere dimensionato per garantire una portata minima di 360 l/min per ogni colonna montante e, nel caso di più colonne, il funzionamento contemporaneo di almeno 2 colonne;
- l'alimentazione idrica deve essere in grado di assicurare l'erogazione ai 3 idranti idraulicamente più sfavoriti, di 120 l/min cad., con una pressione residua al bocchello di 1,5 bar per un tempo di almeno 60 min. Qualora l'acquedotto non garantisca le condizioni di cui al punto precedente dovrà essere installata una idonea riserva idrica alimentata da acquedotto pubblico e/o da altre fonti. Tale riserva deve essere costantemente garantita.
- le elettropompe di alimentazione della rete antincendio devono essere alimentate elettricamente da una propria linea preferenziale;
- nelle scuole di tipo 4 e 5, i gruppi di pompaggio della rete antincendio devono essere costituiti da due pompe, una di riserva all'altra, alimentate da fonti di energia indipendenti (ad esempio elettropompa e motopompa o due elettropompe). L'avviamento dei gruppi di pompaggio deve essere automatico;
- le tubazioni di alimentazione e quelle costituenti la rete devono essere protette dal gelo, da urti e dal fuoco. Le colonne montanti possono correre, a giorno o incassate, nei vani scale oppure in appositi alloggiamenti resistenti al fuoco REI 60.

ESTINTORI - Devono essere installati estintori portatili di capacità estinguente non inferiore a 13A, 89B, C di tipo approvato dal Ministero dell'interno in ragione di almeno un estintore per ogni 200 mq di pavimento o frazione di detta superficie, con un minimo di due estintori per piano.

IMPIANTI FISSI DI RILEVAZIONE E/O DI ESTINZIONE DEGLI INCENDI - Limitatamente agli ambienti o locali il cui carico di incendio superi i 30 Kg/mq, deve essere installato un impianto di rivelazione automatica di incendio, se fuori terra, o un impianto di estinzione ad attivazione automatica, se interrato.

Art. 148. Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio di edifici e/o locali destinati ad ufficio

In relazione al numero di presenze, gli uffici sono suddivisi nelle seguenti tipologie:

- tipo 1: da 26 fino a 100 presenze;
- tipo 2: da 101 fino a 300 presenze;
- tipo 3: da 301 fino a 500 presenze;
- tipo 4: da 501 fino a 1000 presenze;
- tipo 5: con oltre 1000 presenze.

Gli uffici devono essere protetti con mezzi portatili di estinzione incendi e con impianti realizzati e installati a regola d'arte ed in conformità a quanto di seguito indicato.

ESTINTORI - Gli uffici devono essere dotati di un adeguato numero di estintori portatili di idonea capacità estinguente, secondo i criteri stabiliti al punto 5.2 dell'allegato V al D.M. 10 marzo 1998, con riferimento ad attività a rischio di incendio elevato. Gli estintori devono essere ubicati in posizione facilmente accessibile, visibile e segnalata, distribuiti in modo uniforme nell'area da proteggere; a tal fine è consigliabile che gli estintori siano ubicati lungo le vie di esodo ed in prossimità delle aree e impianti a rischio specifico.

IDRANTI - Gli uffici devono essere dotati di apposita rete naspi/idranti con le seguenti caratteristiche:

- le modalità di installazione, i collaudi e le verifiche periodiche, le alimentazioni idriche e i criteri di calcolo idraulico delle tubazioni, devono essere effettuati secondo le norme di buona tecnica vigenti;

- le caratteristiche prestazionali e di alimentazione sono quelle definite per la protezione interna dalla norma UNI 10779/07 con riferimento al livello di rischio 3;
- negli uffici di tipo 5 deve essere prevista anche la protezione esterna;
- per uffici articolati in diversi corpi di fabbrica separati da spazi scoperti, la tipologia degli impianti può essere correlata al numero di presenze del singolo corpo di fabbrica, purché le eventuali comunicazioni di servizio (tunnel di collegamento interrati o fuori terra, cunicoli tecnici e simili) siano protette, in corrispondenza di ciascun innesto con gli edifici, con sistemi di compartimentazione conformi alla normativa.

IMPIANTO DI SPEGNIMENTO AUTOMATICO - Deve essere installato un impianto di spegnimento automatico a protezione di ambienti con carico d'incendio superiore a 50 kg/mq, fatto salvo quanto stabilito dal decreto (punto 8.3) per archivi e depositi. Tali impianti devono utilizzare agenti estinguenti compatibili con le caratteristiche degli ambienti da proteggere e con i materiali e le apparecchiature ivi presenti, ed essere progettati, realizzati ed installati a regola d'arte secondo le vigenti norme di buona tecnica.

IMPIANTI DI RIVELAZIONE, SEGNALEZIONE E ALLARME - Negli uffici deve essere prevista l'installazione in tutte le aree di:

- segnalatori di allarme incendio del tipo a pulsante manuale opportunamente distribuiti ed ubicati, in ogni caso, in prossimità delle uscite;
- impianto fisso di rivelazione e segnalazione automatica degli incendi in grado di rilevare e segnalare a distanza un principio d'incendio.

L'impianto deve essere progettato e realizzato a regola d'arte secondo le vigenti norme di buona tecnica. La segnalazione di allarme proveniente da uno qualsiasi dei rivelatori deve determinare una segnalazione ottica ed acustica di allarme incendio nella centrale di controllo e segnalazione, ubicata in ambiente presidiato. L'impianto deve consentire l'azionamento automatico dei dispositivi di allarme posti nell'attività entro:

- un primo intervallo di tempo dall'emissione della segnalazione di allarme proveniente da 2 o più rivelatori o dall'azionamento di un qualsiasi pulsante manuale di segnalazione d'incendio
- un secondo intervallo di tempo dall'emissione di una segnalazione di allarme proveniente da un qualsiasi rivelatore, qualora la segnalazione presso la centrale di controllo e segnalazione non sia tacitata dal personale preposto. I predetti intervalli di tempo devono essere definiti in considerazione della tipologia dell'attività e dei rischi in essa esistenti, nonché di quanto previsto nel piano di emergenza.

L'impianto di rivelazione può consentire l'attivazione automatica di una o più delle seguenti azioni:

- chiusura di eventuali porte tagliafuoco, normalmente mantenute aperte, appartenenti al compartimento antincendio da cui è pervenuta la segnalazione, tramite l'attivazione degli appositi dispositivi di chiusura;
- disattivazione elettrica degli eventuali impianti di ventilazione e/o condizionamento;
- attivazione di eventuali sistemi antincendio automatici (estinzione, evacuazione fumi);
- chiusura di eventuali serrande tagliafuoco poste nelle canalizzazioni degli impianti di ventilazione e/o condizionamento riferite al compartimento da cui proviene la segnalazione;
- eventuale trasmissione a distanza delle segnalazioni di allarme in posti predeterminati nel piano di emergenza.

Per i rivelatori ubicati nei depositi in cui il carico d'incendio è superiore a 60 kg/mq ovvero la superficie in pianta è superiore a 200 mq, devono essere installati dispositivi ottici di ripetizione di allarme lungo i corridoi. Tali ripetitori devono anche essere previsti per quei rivelatori che sorvegliano aree non direttamente presidiate per mancanza di persone o di un controllo diretto nonché intercapedini comprese nei controsoffitti e nei pavimenti sopraelevati qualora vi siano installati impianti che possano determinare rischi di incendio. Gli uffici devono essere dotati di un sistema di allarme in grado di avvertire le persone presenti delle condizioni di pericolo in caso di incendio allo scopo di dare avvio alle procedure di emergenza nonché alle connesse operazioni di evacuazione. A tal fine devono essere previsti dispositivi

ottici ed acustici, opportunamente ubicati, in grado di segnalare il pericolo a tutti gli occupanti dell'edificio o delle parti di esso coinvolte dall'incendio. La diffusione degli allarmi sonori deve avvenire tramite impianto ad altoparlanti. Le procedure di diffusione dei segnali di allarme devono essere opportunamente regolamentate nel piano di emergenza.

Art. 149. Impianti idrici

Definizioni generali

Ferme restando le disposizioni di carattere generale riportate negli articoli contenuti nella parte generale del presente Capitolato, tutti gli impianti da realizzare dovranno osservare le prescrizioni di seguito indicate oltre a quanto contenuto nei disegni di progetto allegati e alla normativa vigente.

Il progetto esecutivo finale degli impianti, se eseguito dall'Appaltatore, dovrà essere approvato dal Committente almeno 90 giorni prima dell'inizio dei lavori relativi e presentato contestualmente alla campionatura di tutti gli elementi; inoltre se eseguito dal Committente, dovrà essere consegnato all'Appaltatore almeno 90 giorni prima dell'inizio dei lavori relativi.

Le caratteristiche di ogni impianto saranno così definite:

- a) dalle prescrizioni generali del presente capitolato;
- b) dalle prescrizioni particolari riportate negli articoli seguenti;
- c) dalle eventuali descrizioni specifiche aggiunte come integrazioni o come allegati al presente capitolato;
- d) da disegni, dettagli esecutivi e relazioni tecniche allegati al progetto.

Resta, comunque, contrattualmente fissato che tutte le specificazioni o modifiche apportate nei modi suddetti fanno parte integrante del presente capitolato. Tutte le tubazioni od i cavi necessari agli allacciamenti dei singoli impianti saranno compresi nell'appalto ed avranno il loro inizio dai punti convenuti con le Società fornitrici e, comunque, dovranno essere portati al cancello d'ingresso del lotto o dell'area di edificazione; tali allacciamenti ed i relativi percorsi dovranno comunque essere in accordo con le prescrizioni fissate dalla Direzione dei Lavori e saranno eseguiti a carico dell'Appaltatore.

Restano comunque esclusi dagli oneri dell'Appaltatore i lavori necessari per l'allaccio della fognatura dai confini del lotto alla rete comunale; in ogni caso l'Appaltatore dovrà realizzare, a sue spese, la parte di rete fognante dai piedi di ciascuna unità abitativa fino alle vasche o punti di raccolta costituiti da adeguate canalizzazioni e pozzetti di ispezione con valvole di non ritorno ed un sistema di smaltimento dei rifiuti liquidi concorde con la normativa vigente.

Verifiche e prove preliminari

Durante l'esecuzione dei lavori si dovranno eseguire le verifiche e le prove preliminari di cui appresso:

- a) verifica della qualità dei materiali approvvigionati;
- b) prova preliminare per accertare che le condutture non diano luogo, nelle giunzioni, a perdite (prova a freddo); tale prova andrà eseguita prima della chiusura delle tracce, dei rivestimenti e pavimentazioni e verrà realizzata ad una pressione di 2 kg/cmq e comunque superiore a quella di esercizio;
- c) prova preliminare di tenuta a caldo e di dilatazione: con tale prova verrà accertato che l'acqua calda arrivi regolarmente a tutti i punti di utilizzo;
- d) verifica del montaggio degli apparecchi e della relativa esecuzione in modo da garantire la perfetta tenuta delle giunzioni e la totale assenza di qualunque tipo di inconveniente relativo alla rubinetteria;

e) verifica per accertare il regolare funzionamento degli impianti completati di ogni particolare; tale prova potrà essere eseguita dopo che siano completamente ultimati tutti i lavori e le forniture.

Le verifiche e le prove di cui sopra, eseguite a cura e spese dell'Appaltatore, verranno eseguite dalla Direzione dei Lavori in contraddittorio con l'Appaltatore stesso, restando quest'ultimo, anche nel caso di esito favorevole delle prove indicate, pienamente responsabile dei difetti o delle imperfezioni degli impianti installati fino al termine del periodo di garanzia.

Prove sui materiali

I materiali utilizzati per la realizzazione delle opere dovranno rispondere alle specifiche di progetto e alle normative vigenti. In particolare, prima dell'accettazione di tubi, giunti e pezzi speciali e in corso d'opera, potrà essere richiesto l'intervento del progettista per pareri tecnici, anche in relazione ad eventuali varianti. È facoltà dell'Appaltatore avvalersi in qualsiasi momento dell'assistenza tecnica da parte della ditta fornitrice delle tubazioni.

Tubazioni per impianti idrici - Le tubazioni per impianti idrici saranno conformi alle specifiche della normativa vigente in materia ed avranno le caratteristiche indicate nel presente capitolato.

I materiali utilizzati per le tubazioni potranno essere dei tipi seguenti:

- a) tubazioni in ghisa sferoidale;
- b) tubi in acciaio saldati;
- c) tubi di resine termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV), UNI 9032/08, UNI EN 1796/08 UNI EN 14364/08, 9033/88 (classe A) 1228/97 E 1229/98;
- d) tubazioni in polietilene ad alta densità (PEAD PN 16);
- e) tubazioni in cloruro di polivinile (PVC);
- f) tubazioni in polipropilene.

Sarà onere dell'Appaltatore presentare al Direttore dei Lavori prima dell'inizio delle opere eventuale campionatura dei materiali che intende fornire, relativa a tubazioni, giunzioni, pezzi speciali, corredata di tutta la documentazione tecnica necessaria alla verifica di conformità del materiale proposto alle prescrizioni tecniche di progetto. All'esterno di ciascun tubo o pezzo speciale dovranno essere apposte in modo indelebile e ben leggibili le seguenti marchiature:

- marchio del produttore;
- sigla del materiale;
- data di fabbricazione;
- diametro interno o nominale;
- pressione di esercizio;
- classe di resistenza allo schiacciamento (espressa in kN/m per i materiali non normati);
- normativa di riferimento.

Tubazioni in ghisa - Dovranno essere in ghisa grigia o sferoidale ed avere giunzioni a vite, a flangia o a giunto elastico. Tali tubazioni potranno essere utilizzate per le colonne di scarico in pezzi di varia misura, catramate, munite di bicchiere, complete di tutti i pezzi speciali, curve di ogni tipo con giunti suggellati con corda catramata e mastice, cravatte di ferro opportunamente distanziate, con un diametro medio del tubo di 100 mm. Le caratteristiche meccaniche per tutti i diametri saranno:

- carico di rottura a trazione $\geq 41 \text{ N/mm}^2$ (420 kg/cm²);
- allungamento a rottura min. 8%;
- durezza Brinell max 22,56 N/mm² (230 kg/mm²).

Le prove d'officina saranno eseguite a pressioni di 61 bar (60 atm) per diametri dai 60 ai 300 mm., di 51 bar (50 atm) per diametri dai 350 ai 600 mm e di 40,8 bar (40 atm) per diametri dai 700 ai 1250 mm. Gli eventuali rivestimenti e verniciature dovranno essere continui, aderenti e rispondere a specifiche caratteristiche adeguate all'uso; nei diametri di maggiori dimensioni la verniciatura sarà preceduta dall'applicazione di uno strato di zinco conformemente alle norme UNI ISO 8179/86. Tutti i pezzi in ghisa per i quali non è prescritta la verniciatura dovranno essere protetti con prodotti rispondenti alle prescrizioni progettuali ed espressamente accettati dalla Direzione Lavori. Le giunzioni dei tubi saranno rigide od elastiche (con guarnizioni in gomma o simili); i raccordi dovranno avere le estremità adatte al tipo di giunzione previsto dalle prescrizioni di progetto.

Tubazioni in acciaio - Dovranno essere in acciaio non legato e corrispondere alle norme UNI ed alle prescrizioni vigenti, essere a sezione circolare, avere profili diritti entro le tolleranze previste e privi di difetti superficiali sia interni che esterni. La classificazione dei tubi in acciaio è la seguente:

- tubi senza prescrizioni di qualità (Fe 33);
- tubi di classe normale (Fe 35-1/ 45-1/ 55-1/ 52-1);
- tubi di classe superiore (Fe 35-2/ 45-2/ 55-2/ 52-2).

L'acciaio delle lamiere per la realizzazione di tubi di acciaio deve essere di qualità ed avere di norma caratteristiche meccaniche e chimiche secondo la norma UNI 5335-64 o analoghe purché rientranti nei seguenti limiti:

- carico unitario di rottura a trazione non minore di 34 kg/mm²;
- rapporto tra carico snervamento e carico rottura non superiore a 0,80;
- contenuto di carbonio non maggiore di 0,29%;
- contenuto di fosforo non maggiore di 0,05%;
- contenuto di zolfo non maggiore di 0,05%;
- contenuto di fosforo e zolfo nel complesso non maggiore di 0,08%;
- contenuto di manganese non maggiore di 1,20%;
- contenuto di carbonio e di manganese tali che la somma del contenuto di carbonio e di 1/6 di quello di manganese non sia superiore a 0,45%.

Le lamiere dovranno inoltre prevedere le seguenti tolleranze:

- spessore della lamiera al di fuori dei cordoni di saldatura:
 - in meno: 12,5% ed eccezionalmente 15% in singole zone per lunghezze non maggiori del doppio del diametro del tubo;
 - in più: limitate dalle tolleranze sul peso;
- diametro esterno $\pm 1,5\%$ con un minimo di 1 mm;
- diametro esterno delle estremità calibrate dei tubi con estremità liscia per saldatura di testa per una lunghezza non maggiore di 200 mm dalle estremità:
 - 1 mm per tubi del diametro fino a 250 mm;
 - 2,5 mm; -1 millimetro per tubi del diametro oltre i 250 mm. L'ovalizzazione delle sezioni di estremità sarà tollerata entro limiti tali da non pregiudicare l'esecuzione a regola d'arte della giunzione per saldatura di testa;
- sul diametro interno del bicchiere per giunti a bicchiere per saldatura: + 3 mm. Non sono ammesse tolleranze in meno;
- sul peso calcolato in base alle dimensioni teoriche ed al peso specifico di 7,85 kg/cmc sono ammesse le seguenti tolleranze:
 - sul singolo tubo: +10%; -8%;
 - per partite di almeno 10 t: $\pm 7,5\%$.

Lo spessore dei tubi deve soddisfare la seguente formula, con un minimo di 2,5 mm:

$$s \geq P_n \cdot D_e / 200 \cdot n \cdot S$$

ove:

s = spessore teorico del tubo (mm);

P_n = pressione nominale (kg/cmq);

D_e = diametro esterno del tubo (mm);

S = carico unitario di snervamento minimo dell'acciaio impiegato (kg/mm²);

n = coefficiente di sicurezza allo snervamento dell'acciaio, da ammettersi non superiore a 0,5.

Tutti i tubi, prima di essere rivestiti, saranno sottoposti in officina alla prova idraulica, assoggettandoli a una pressione di prova non minore di 1,5 P_n, ma tale da non produrre una sollecitazione del materiale superiore all' 80% del carico unitario di snervamento. Durante la prova il tubo sarà sottoposto a martellamento in prossimità delle saldature, ad entrambe le estremità, con martelli di peso non inferiore a 500 g e per il tempo che si riterrà sufficiente onde accertare con sicurezza che non si verifichino trasudamenti, porosità, cricche ed altri difetti. La durata della prova dovrà comunque in ogni caso non essere inferiore a 10 secondi. Tubi con difetti di saldatura possono essere nuovamente saldati in maniera opportuna e dovranno essere sottoposti ad una seconda prova idraulica.

Le estremità dei tubi dovranno permettere l'attuazione di uno dei seguenti tipi di giunzione:

- saldatura di testa, con estremità del tubo calibrate con o senza smussature;
- a bicchiere, di forma cilindrica o sferica, adatto alla saldatura autogena per sovrapposizione;
- a bicchiere cilindrico o leggermente conico, a seconda dell'entità delle pressioni di esercizio, per calafataggio con materiale di ristagno.

Le lamiere costituenti le tubazioni dovranno essere soggette ai seguenti controlli:

- prova di trazione longitudinale e trasversale, prova di resilienza, da eseguirsi con le modalità definite dalle tabelle UNI 4713:1979;
- analisi chimica, da attuarsi per ogni colata, su campioni prelevati dalle lamiere. Le lamiere dovranno essere contraddistinte dal numero di colata, che dovrà essere riportato su ciascun tubo.

Le prove dovranno essere eseguite dal fabbricante e i certificati dovranno accompagnare la fornitura per essere poi messi a disposizione del Collaudatore per conto del Committente dei tubi, il quale avrà la facoltà di fare eseguire prove di controllo.

I tubi dovranno essere soggetti ai seguenti controlli:

- prova di trazione longitudinale e trasversale su provetta ricavata dal corpo del tubo in zone normali o parallele agli andamenti delle saldature. Le modalità di esecuzione e la determinazione dei valori delle prove dovranno essere conformi a quanto prescritto nelle tabelle UNI 5465/92;
- prova di trazione su provetta contenente il cordone di saldatura, sia trasversalmente che longitudinalmente ad essa, secondo le « Norme generali concernenti l'esecuzione e l'impiego della saldatura autogena » di cui al decreto ministeriale delle comunicazioni 26 febbraio 1936;
- prova di allargamento secondo le tabelle UNI 663, che può sostituire le prove a) e b) per tubi di diametro esterno inferiore a 140 mm;
- prova di appiattimento trasversale per tubi di diametro non superiore a 300 mm, effettuata su anello della larghezza di 50 mm, ricavato dall'estremità del tubo. Detto anello viene collocato tra due piastre parallele con la giunzione di saldatura equidistante da esse e compresso fino a che la distanza tra le piastre si riduca a 2/3 del diametro esterno dell'anello. Durante l'operazione di appiattimento non dovranno manifestarsi né incrinature lungo la saldatura o nell'interno di essa, né difetti di laminazione o bruciature nel metallo. Detta prova, per i tubi di diametro esterno superiore a 300 mm, potrà essere sostituita da prova di piegatura guidata sulla saldatura;
- controllo delle saldature. Il controllo delle saldature dovrà essere eseguito sistematicamente su tutte le saldature, a tubo nudo, con gli ultrasuoni. Nei casi di risultati incerti dovrà essere provveduto al successivo controllo radiografico. Ogni imperfezione o difetto individuato con detti

controlli dovrà essere eliminato.

Tali prove dovranno essere eseguite su ogni partita di tubi contraddistinti dallo stesso numero di colata, su un tubo scelto a caso per ogni lotto di: 400 tubi o meno, per diametro esterno inferiore a 150 mm; 200 tubi o meno, per diametro esterno compreso tra 150 mm e 300; 100 tubi o meno, per diametro esterno superiore a 300 mm. Nel caso di esito negativo la prova dovrà essere ripetuta in doppio su provini prelevati dallo stesso tubo. Se anche una sola delle controprove darà esito negativo, questa dovrà ripetersi su altri tre tubi. In caso di esito negativo anche di una sola di queste prove l'accertamento dovrà essere esteso a tutti i tubi della partita. Dovrà essere conservata tutta la documentazione relativa alle prove sopra descritte a disposizione del Committente o del Direttore dei Lavori.

Rivestimenti protettivi delle tubazioni in acciaio - I rivestimenti protettivi dei tubi potranno essere dei seguenti tipi:

- zincatura (da effettuare secondo le prescrizioni vigenti);
- rivestimento esterno con guaine bituminose e feltro o tessuto di vetro;
- rivestimento costituito da resine epossidiche od a base di polietilene;
- rivestimenti speciali eseguiti secondo le prescrizioni del Capitolato Speciale o della Direzione dei Lavori.

Tutti i rivestimenti dovranno essere omogenei, aderenti ed impermeabili. I rivestimenti protettivi interni ed esterni dovranno essere dei tipi comuni a tutti i tubi di acciaio e tali da:

- proteggere efficacemente la superficie interna dall'azione aggressiva dell'acqua convogliata e la superficie esterna dall'azione aggressiva dei terreni o dell'ambiente in cui le tubazioni sono posate;
- conservare la loro integrità anche durante le operazioni di carico, scarico e trasporto nei luoghi d'impiego;
- resistere senza alterazioni sia alle temperature più elevate della stagione calda sia alle temperature più basse della stagione fredda specialmente nelle località a maggiore altitudine.

La protezione catodica verrà realizzata con anodi reattivi (in leghe di magnesio) interrati lungo il tracciato delle tubazioni ad una profondità di 1,5 m e collegati da cavo in rame. In caso di flussi di liquidi aggressivi all'interno delle tubazioni, dovranno essere applicate delle protezioni aggiuntive con rivestimenti isolanti posti all'interno dei tubi stessi.

Tubi in polietilene ad alta densità - Saranno realizzati mediante polimerizzazione dell'etilene e dovranno essere conformi alla normativa vigente ed alle specifiche relative ai tubi ad alta densità. Dovranno inoltre possedere una resistenza a trazione non inferiore a 9,8/14,7 N/mm² (100/150 kg/cm²), secondo il tipo (bassa o alta densità), resistenza alla temperatura da -50°C a +60°C e dovranno essere totalmente atossici. Qualora i tubi in polietilene siano destinati ad impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano, ogni fornitura dovrà essere corredata da idonea marcatura attestante la conformità degli stessi alle norme del D.M. 6 aprile 2004, n. 174. I tubi dovranno essere forniti senza abrasioni o schiacciamenti; ogni deformazione o schiacciamento delle estremità dovrà essere eliminato con taglio delle teste dei tubi. Prima della posa in opera e della saldatura, i tubi dovranno essere accuratamente puliti, asciutti e dovrà essere eliminata ogni traccia di umidità. L'accatastamento delle tubazioni dovrà avvenire in luogo protetto dai raggi diretti del sole.

Tubi in PVC - Le tubazioni in cloruro di polivinile saranno usate negli scarichi per liquidi con temperature non superiori ai 70°C. I giunti saranno del tipo a bicchiere incollato o saldato, a manicotto, a vite o a flangia. In caso di giunti di tipo rigido, si avrà cura di valutare le eventuali dilatazioni termiche lineari i cui effetti possono essere assorbiti interponendo appositi giunti di dilatazione ad intervalli regolari in relazione alle effettive condizioni di esercizio.

Tubi e raccordi - Saranno realizzati in cloruro di polivinile esenti da plastificanti. Nelle condotte con fluidi in pressione sono ammessi spessori compresi tra 1,6 e 1,8 mm, con diametri da 20 a 600 mm. I raccordi potranno essere a bicchiere o ad anello e a tenuta idraulica. La marcatura dei tubi dovrà comprendere l'indicazione del materiale, del tipo, del diametro esterno, della pressione nominale, il marchio di fabbrica,

il periodo di produzione ed il marchio di conformità. Per le giunzioni dovranno essere osservate le seguenti disposizioni:

- giunto a flangia: sarà formato da due flange, poste all'estremità dei tubi, e fissate con bulloni e guarnizioni interne ad anello posizionate in coincidenza del diametro dei tubi e del diametro tangente ai fori delle flange. Gli eventuali spessori aggiuntivi dovranno essere in ghisa;
- giunto elastico con guarnizione in gomma: è utilizzato per condotte d'acqua ed è ottenuto per compressione di una guarnizione di gomma posta all'interno del bicchiere nell'apposita sede;
- giunti saldati (per tubazioni in acciaio): dovranno essere eseguiti con cordoni di saldatura di spessore non inferiore a quello del tubo, con forma convessa, sezioni uniformi e dovranno presentarsi esenti da porosità od imperfezioni di sorta. Gli elettrodi da usare dovranno essere del tipo rivestito e con caratteristiche analoghe al metallo di base;
- giunti a vite e manicotto (per tubazioni in acciaio): dovranno essere impiegati solo nelle diramazioni di piccolo diametro; la filettatura dovrà coprire un tratto di tubo pari al diametro esterno ed essere senza sbavature;
- giunti isolanti (per tubazioni in acciaio): saranno del tipo a manicotto od a flangia ed avranno speciali guarnizioni in resine o materiale isolante; verranno impiegati per le colonne montanti delle tubazioni idriche e posti in luoghi ispezionabili oppure, se interrati, rivestiti ed isolati completamente dall'ambiente esterno.

Apparecchi idraulici - Su tutti gli apparecchi idraulici dovranno essere indicati i seguenti dati:

- nome del produttore e/o marchio di fabbrica;
- diametro nominale (DN);
- pressione nominale (PN);
- sigla del materiale con cui è costruito il corpo;
- freccia per la direzione del flusso (se determinante).

Tutti gli apparecchi ed i pezzi speciali dovranno essere conformi alle prescrizioni di progetto e corrispondere ai campioni approvati dalla Direzione dei Lavori. Ogni apparecchio dovrà essere montato e collegato alla tubazione secondo gli schemi progettuali o di dettaglio eventualmente forniti ed approvati dalla Direzione dei Lavori, dai quali risulteranno anche gli accessori necessari al montaggio di ogni apparecchio e le eventuali opere murarie previste. La Direzione Lavori si riserva la facoltà di sottoporre a prove o verifiche i materiali forniti dall'Appaltatore intendendosi a totale carico della stessa tutte le spese occorrenti per il prelevamento ed invio, agli istituti di prova, dei campioni che la direzione intendesse sottoporre a verifica ed il pagamento della relativa tassa di prova a norma delle disposizioni vigenti.

Elettropompe

- 1) Elettropompa sommersa per sollevamento dell'acqua dalle falde sotterranee del tipo a giranti multistadio sovrapposte, 2800 litri/min, per pozzi con diametro minimo di 100 mm completa di valvola di ritegno, diametro nominale 40 mm, inclusi i collegamenti idrici ed elettrici con le caratteristiche in accordo al progetto e da sottoporre, prima dell'installazione, alla DL per approvazione.
- 2) Elettropompa sommersa per sollevamento dell'acqua dalle falde sotterranee del tipo a giranti multistadio sovrapposte, 2800 litri/min, per pozzi con diametro minimo di 150 mm completa di valvola di ritegno, diametro nominale 65 mm, inclusi i collegamenti idrici ed elettrici con le con le caratteristiche in accordo al progetto e da sottoporre, prima dell'installazione, alla DL per approvazione.

Riduttori di pressione

6. **Riduttore di pressione del tipo a membrana con sede unica equilibrata**, idoneo per acqua, aria e gas neutri fino ad 80°C, corpo e calotta in ottone OT58, filtro in lamiera inox, sede ed otturatore in resina, gruppo filtro regolatore facilmente intercambiabile, attacchi filettati, pressione massima a monte 25 bar, pressione in uscita regolabile da 1,5 a 6 bar, completo di raccordi a bocchettone e con diametri secondo lo schema seguente dove la portata nominale di acqua con velocità del fluido di 1,5 m/sec viene indicata dalla lettera «Q»:

Diametro nominale	Portata del fluido Q
15 mm. (1/2")	0,9 mc/h
20 mm. (3/4")	1,6 mc/h
25 mm. (1")	2,5 mc/h
32 mm. (1"1/4)	4,3 mc/h
40 mm. (1"1/2)	6,5 mc/h
50 mm. (2")	10,5 mc/h

7. **Riduttore di pressione del tipo ad otturatore scorrevole**, idoneo per acqua e fluidi neutri fino ad 80°C, corpo e calotta in ghisa, sede sostituibile in bronzo, otturatore in ghisa con guarnizione di tenuta, pressione massima a monte 25 bar, pressione in uscita regolabile da 1,5 a 22 bar, attacchi flangiati, completo di controflange, guarnizioni e bulloni e con diametri secondo lo schema seguente dove la portata nominale di acqua con velocità del fluido di 2 m/sec viene indicata dalla lettera «Q»:

Diametro nominale	Portata del fluido Q
65 mm. (2"1/2)	25 mc/h
80 mm. (3")	35 mc/h
100 mm. (4")	55 mc/h
125 mm. (5")	90 mc/h
150 mm. (6")	125 mc/h
200 mm. (8")	230 mc/h
250 mm. (10")	350 mc/h
300 . (12")	530 mc/h

Autoclavi e pressostati

- **Autoclave per sollevamento liquidi**, costituito da serbatoio verticale o orizzontale in acciaio zincato, *esente dalla denuncia di vendita e di installazione*, dalle verifiche ISPEL periodiche e di primo impianto, completo di valvola di sicurezza, manometro, alimentatore di aria automatico, certificato di esclusione e libretto matricolare ISPEL, con le seguenti caratteristiche:

Capacità	Pressione minima di esercizio
litri 750	6 bar
litri 1000	6 bar
litri 300	8 bar
litri 500	8 bar
litri 750	8 bar
litri 1000	8 bar
litri 500	12 bar

- **Autoclave per sollevamento liquidi**, costituito da serbatoio verticale o orizzontale in acciaio zincato, soggetto a collaudo ISPEL e soggetto alle verifiche periodiche e di primo impianto, completo di valvola

di sicurezza, manometro, alimentatore di aria automatico, indicatore di livello e libretto matricolare ISPESL, con le seguenti caratteristiche:

Capacità	Pressione minima di esercizio
litri 2000	6 bar
litri 2500	6 bar
litri 3000	6 bar
litri 4000	6 bar
litri 5000	6 bar
litri 1500	8 bar
litri 2000	8 bar
litri 2500	8 bar
litri 3000	8 bar
litri 4000	8 bar
litri 5000	8 bar
litri 750	12 bar
litri 1000	12 bar
litri 1500	12 bar
litri 2000	12 bar
litri 2500	12 bar
litri 3000	12 bar
litri 4000	12 bar
litri 5000	12 bar

-Pressostato a regolazione on-off per autoclavi, taratura regolabile, differenziale regolabile, portata contatti superiore a 6 A a 250 V, compresi i collegamenti elettrici e la completa posa in opera con le seguenti caratteristiche:

- scala 1,4/1,6 bar;
- scala 2,8/7,0 bar;
- scala 5,6/10,5 bar.

Ammortizzatori e manometri

Ammortizzatore di colpi d'ariete costituito da vaso d'espansione in acciaio inox con membrana, idoneo per essere installato in impianti idrosanitari per evitare brusche sovra-pressioni derivanti da colpi d'ariete, temperatura massima d'esercizio 99°C, attacco filettato DN15 (1/2") del tipo:

Capacità	Pressione minima di esercizio
litri 0,16	15 bar
litri 0,50	10 bar

Manometro con attacco radiale da 3/8", diametro 80 mm., completo di lancetta di riferimento ISPESL, eventuale rubinetto a tre vie, flangia e ricciolo, scale disponibili 1,6-2,5-4,0-6,0-10,0-16,0.

Gruppi di sollevamento

Gruppo di sollevamento acqua per piccoli impianti, costituito da un'elettropompa di tipo auto-adescante con motore monofase, serbatoio pressurizzato a membrana idoneo per impieghi alimentari, manometro, impianto elettrico completo di telesalvamatore, pressostati, cavo di collegamento

all'elettropompa e morsettiera con le caratteristiche in accordo al progetto e da sottoporre, prima dell'installazione, alla DL per approvazione.

Gruppo di sollevamento acqua per medi impianti, costituito da due elettropompe di tipo auto-adescente con motore trifase, staffa portante con piedini antivibranti, collettori di aspirazione e mandata con giunti antivibranti, valvole di intercettazione e ritegno per ciascuna elettropompa, manometro di controllo con rubinetto a flangia, due o più serbatoi pressurizzati a membrana idonei per impieghi alimentari, impianto elettrico completo di quadro IP55 con interruttori, telesalvamotori, commutatore per invertire l'ordine di avviamento, spie di funzionamento e blocco, pressostati, cavi di collegamento alle elettropompe e morsettiera con le caratteristiche in accordo al progetto e da sottoporre, prima dell'installazione, alla DL per approvazione.

Gruppo di sollevamento acqua per medi e grandi impianti, costituito da due elettropompe di tipo centrifugo con motore trifase, staffa portante con piedini antivibranti, collettori di aspirazione e mandata con giunti antivibranti, valvole di intercettazione e ritegno per ciascuna elettropompa, manometro di controllo con rubinetto a flangia, due o più serbatoi pressurizzati a membrana idonei per impieghi alimentari, impianto elettrico completo di quadro IP55 con interruttori, telesalvamotori, commutatore per invertire l'ordine di avviamento, spie di funzionamento e blocco, pressostati, cavi di collegamento alle elettropompe e morsettiera con le caratteristiche in accordo al progetto e da sottoporre, prima dell'installazione, alla DL per approvazione.

Gruppo di sollevamento acqua per medi e grandi impianti, costituito da tre elettropompe di tipo centrifugo plurigirante con motore trifase, avviamento stella-triangolo per potenze unitarie inferiori a 4,0 kW, staffa portante con piedini antivibranti, collettori di aspirazione e mandata con giunti antivibranti, valvole di intercettazione e ritegno per ciascuna elettropompa, manometro di controllo con rubinetto a flangia, due o più serbatoi pressurizzati a membrana idonei per impieghi alimentari, impianto elettrico completo di quadro IP55 con interruttori, telesalvamotori, commutatore per invertire l'ordine di avviamento, spie di funzionamento e blocco, pressostati, cavi di collegamento alle elettropompe e morsettiera con le caratteristiche in accordo al progetto e da sottoporre, prima dell'installazione, alla DL per approvazione.

Giunti antivibranti

Giunto antivibrante in gomma idoneo ad interrompere la trasmissione dei rumori e per assorbire piccole vibrazioni, utilizzabile per acqua fredda e calda fino alla temperatura di 100°C, PN 10, completo di attacchi flangiati e controflange, bulloni e guarnizioni con diametri varianti dai 20 mm (3/4") ai 200 mm (8").

Giunto antivibrante in acciaio idoneo ad interrompere la trasmissione dei rumori e per assorbire piccole vibrazioni lungo le tubazioni, costituito da soffietto di acciaio e flange di gomma, utilizzabile per acqua fredda, calda e surriscaldata fino alla temperatura di 140°C, PN 10, completo di attacchi flangiati e controflange, bulloni e guarnizioni con diametri varianti dai 32 mm (1"1/4) ai 200 mm (8").

Modalità di posa delle tubazioni

La posa delle tubazioni, giunti e pezzi speciali dovrà rispettare rigorosamente quanto indicato dal fornitore e dagli elaborati progettuali per i rispettivi tipi di materiale adottato. In caso di interruzione delle operazioni di posa, gli estremi della condotta posata dovranno essere accuratamente otturati per evitare che vi penetrino elementi estranei solidi o liquidi.

Si dovrà aver cura ed osservare tutti i necessari accorgimenti per evitare danneggiamenti alle tubazioni già posate, predisponendo opportune protezioni delle stesse durante lo svolgimento dei lavori e durante i periodi di inattività del cantiere. I tubi che dovessero risultare danneggiati in modo tale che possa esserne compromessa la funzionalità dovranno essere sostituiti a carico dell'Appaltatore.

Le reti impiantistiche dovranno essere realizzate col massimo numero di tubi interi e di massima lunghezza commerciale in modo da ridurre al minimo il numero dei giunti. Sarà perciò vietato l'impiego di spezzoni di tubi, a meno che sia espressamente autorizzato dalla Direzione dei Lavori. Sia prima che dopo la posa delle tubazioni dovrà essere accertato lo stato e l'integrità di eventuali rivestimenti protettivi;

dopo le operazioni di saldatura dovranno essere ripristinati con cura i rivestimenti protettivi in analogia per qualità e spessori a quanto esistente di fabbrica lungo il resto della tubazione.

Ultimate le operazioni posa in opera, la rete dovrà essere sottoposta a prova idraulica, con pressione, durata e modalità stabilite in progetto e nel presente capitolato in funzione delle caratteristiche della tubazione (tipo di tubo e giunto, pressione di esercizio, classi di impiego). Durante tali operazioni, il Direttore dei Lavori potrà richiedere l'assistenza della ditta fornitrice dei tubi. La prova, eseguita a giunti scoperti sarà ritenuta d'esito positivo sulla scorta delle risultanze del grafico del manometro registratore ufficialmente tarato e dell'esame visivo dei giunti e sarà ripetuta in seguito al rinterro definitivo o alla chiusura delle tracce.

Art. 150. Installazione degli impianti

Le imprese installatrici sono tenute ad eseguire gli impianti a regola d'arte utilizzando allo scopo materiali parimenti costruiti a regola d'arte. I materiali ed i componenti realizzati secondo le norme tecniche di sicurezza dell'Ente italiano di unificazione (UNI) nonché nel rispetto di quanto prescritto dalla legislazione tecnica vigente in materia, si considerano costruiti a regola d'arte.

Nel caso in cui per i materiali e i componenti gli impianti non siano state seguite le norme tecniche previste, l'installatore dovrà indicare nella dichiarazione di conformità la norma di buona tecnica adottata. A tal proposito si considerano a regola d'arte i materiali, componenti ed impianti per il cui uso o la cui realizzazione siano state rispettate le normative emanate dagli organismi di normalizzazione di cui all'allegato II della direttiva 83/189/CEE, se dette norme garantiscono un livello di sicurezza equivalente.

Art. 151. Certificazioni e collaudi

Progettazione degli impianti

Il progetto è redatto a cura dell'offerente con particolare riguardo all'individuazione dei materiali e componenti da utilizzare e alle misure di prevenzione e di sicurezza da adottare ai sensi della normativa UNI e CEI vigente. Tale progetto è depositato:

- a) presso gli organi competenti al rilascio di licenze di impianto o di autorizzazioni alla costruzione quando previsto dalle disposizioni legislative e regolamentari vigenti;
- b) presso gli uffici comunali, contestualmente al progetto edilizio, per gli impianti il cui progetto non sia soggetto per legge ad approvazione.

Qualora l'impianto a base di progetto sia variato in opera, il progetto presentato deve essere integrato con la necessaria documentazione tecnica attestante tali varianti in corso d'opera, alle quali, oltre che al progetto, l'installatore deve fare riferimento nella sua dichiarazione di conformità.

Dichiarazione di conformità

In caso di rifacimento parziale o di ampliamento di impianti, la dichiarazione di conformità e il progetto si riferiscono alla sola parte degli impianti oggetto del rifacimento o dell'ampliamento. Nella dichiarazione di conformità dovrà essere espressamente indicata la compatibilità con gli impianti preesistenti.

La dichiarazione di conformità è resa su modelli predisposti con decreto del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, ai sensi dell'articolo 7 del D.P.R. 447/1991, sentito l'UNI e il CEI. La dichiarazione di conformità è rilasciata anche sugli impianti realizzati dagli uffici tecnici interni delle ditte non installatrici, intendendosi per uffici tecnici interni le strutture aziendali preposte all'impiantistica. Il sindaco rilascia il certificato di abitabilità o di agibilità dopo aver acquisito anche la dichiarazione di conformità o il certificato di collaudo degli impianti installati, ove previsto, salvo quanto disposto dalle leggi vigenti.

In caso di rifacimento parziale di impianti, il progetto e la dichiarazione di conformità o il certificato di collaudo, ove previsto, si riferiscono alla sola parte degli impianti oggetto dell'opera di rifacimento. Nella relazione dovrà essere espressamente indicata la compatibilità con gli impianti preesistenti.

Attestato di certificazione energetica

Al termine dei lavori, per gli edifici e le opere di cui all'art. 3 del d.lgs. 192/05, l'Appaltatore dovrà fornire attestato di certificazione energetica redatto secondo i criteri e le metodologie di cui al D.M. 26 giugno 2015.

Tale attestato ha validità temporale massima di 10 anni a partire dal suo rilascio ed è aggiornato ad ogni intervento di ristrutturazione che comporta la modifica della prestazione energetica dell'edificio o dell'impianto. Esso comprende:

- i dati relativi all'efficienza energetica propri dell'edificio;
- i valori vigenti a norma di legge e i valori di riferimento che consentano di valutare e confrontare la prestazione energetica dell'edificio;
- suggerimenti in merito agli interventi più significativi ed economicamente più convenienti per il miglioramento della predetta prestazione.

Verifiche, certificazioni e collaudi delle opere

VERIFICHE - Gli enti interessati operano la scelta del libero professionista nell'ambito di appositi elenchi conservati presso le Camere di commercio e comprendenti più sezioni secondo le rispettive competenze. Gli elenchi sono formati annualmente sulla base di documentata domanda di iscrizione e approvati dal Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato. I soggetti direttamente obbligati ad ottemperare a quanto previsto dalla legge devono conservare tutta la documentazione amministrativa e tecnica e consegnarla all'avente causa in caso di trasferimento dell'immobile a qualsiasi titolo, nonché devono darne copia alla persona che utilizza i locali.

All'atto della costruzione o ristrutturazione dell'edificio contenente gli impianti di cui all'art. 1, comma 2, del D.M. 22 gennaio 2008, n. 37, il Committente o il Proprietario affiggono ben visibile un cartello che, oltre ad indicare gli estremi della concessione edilizia ed informazioni relative alla parte edile, deve riportare il nome dell'installatore dell'impianto o degli impianti e, qualora sia previsto il progetto, il nome del progettista dell'impianto o degli impianti.

CERTIFICAZIONE DELLE OPERE E COLLAUDO - La conformità delle opere rispetto al progetto e alla relazione tecnica di cui all'art. 8 comma 1 del d.lgs. 192/05 deve essere asseverata dal Direttore dei lavori e presentata al comune di competenza contestualmente alla dichiarazione di fine lavori. Il Comune dichiara irricevibile la dichiarazione di fine lavori se la stessa non è accompagnata dalla predetta asseverazione. Per eseguire i collaudi, ove previsti, e per accertare la conformità degli impianti alle disposizioni della presente legge e della normativa vigente, i Comuni, le Unità sanitarie locali, i Comandi provinciali dei Vigili del Fuoco e l'Istituto superiore per la prevenzione e la sicurezza del lavoro (ISPESL) hanno facoltà di avvalersi della collaborazione dei liberi professionisti, nell'ambito delle rispettive competenze, di cui all'articolo 5, comma 1. Il certificato di collaudo deve essere rilasciato entro tre mesi dalla presentazione della relativa richiesta.

Il collaudo dell'impianto centralizzato di acqua calda per usi igienici e sanitari, deve verificare ai fini della legge che la temperatura dell'acqua nel punto di immissione nella rete di distribuzione sia conforme al valore fissato all'art. 7 del D.P.R. 1052/77, con la tolleranza e le modalità indicate all'art. 11 del D.P.R. 1052/77. In occasione dei collaudi di cui sopra devono essere anche accertati gli spessori e lo stato delle coibentazioni delle tubazioni e dei canali d'aria dell'impianto.

Sanzioni

Le sanzioni amministrative vengono determinate nella misura variabile tra il minimo e il massimo, con riferimento alla entità e complessità dell'impianto, al grado di pericolosità ed alle altre circostanze obiettive e soggettive della violazione. Le sanzioni amministrative sono aggiornate ogni cinque anni con regolamento del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, sulla base dell'evoluzione tecnologica in materia di prevenzione e sicurezza e della svalutazione monetaria. Le violazioni della legge accertate, mediante verifica o in qualunque altro modo, a carico delle imprese installatrici sono comunicate alla Camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura competente per territorio, che provvede all'annotazione nell'albo provinciale delle imprese artigiane o nel registro delle imprese in cui l'impresa inadempiente risulta iscritta, mediante apposito verbale.

La violazione reiterata per più di tre volte delle norme relative alla sicurezza degli impianti da parte delle imprese abilitate comporta altresì, in casi di particolare gravità, la sospensione temporanea dell'iscrizione delle medesime imprese dal registro delle ditte o dall'albo provinciale delle imprese artigiane, su proposta

dei soggetti accertatori e su giudizio delle commissioni che sovrintendono alla tenuta dei registri e degli albi. Dopo la terza violazione delle norme riguardanti la progettazione e i collaudi, i soggetti accertatori propongono agli ordini professionali provvedimenti disciplinari a carico dei professionisti iscritti nei rispettivi albi. All'irrogazione delle sanzioni di cui al presente articolo provvedono le Camere di commercio, industria, artigianato ed agricoltura. Ai sensi dell'art. 15, comma 7 del d.lgs. 192/05, il costruttore che non consegna al proprietario, contestualmente all'immobile, l'originale della certificazione energetica di cui all'articolo 6, comma 1 del medesimo decreto è punito con sanzioni amministrative.

CAPO XIII - PRESCRIZIONI TECNICHE - IMPIANTI DI RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO

Art. 152. Definizioni generali

Ferme restando le disposizioni di carattere generale riportate negli articoli contenuti nella parte generale del presente Capitolato, tutti gli impianti da realizzare dovranno osservare le prescrizioni di seguito indicate oltre a quanto contenuto nei disegni di progetto allegati e alla normativa vigente.

Il progetto esecutivo finale degli impianti, se eseguito dall'Appaltatore, dovrà essere approvato dal Committente almeno 90 giorni prima dell'inizio dei lavori relativi e presentato contestualmente alla campionatura di tutti gli elementi; inoltre se eseguito dal Committente, dovrà essere consegnato all'Appaltatore almeno 90 giorni prima dell'inizio dei lavori relativi.

Le caratteristiche di ogni impianto saranno così definite:

- aa) dalle prescrizioni generali del presente capitolato;
- bb) dalle prescrizioni particolari riportate negli articoli seguenti;
- cc) dalle eventuali descrizioni specifiche aggiunte come integrazioni o come allegati al presente capitolato;
- dd) da disegni, dettagli esecutivi e relazioni tecniche allegati al progetto.

Resta, comunque, contrattualmente fissato che tutte le specificazioni o modifiche apportate nei modi suddetti fanno parte integrante del presente capitolato. Tutte le tubazioni od i cavi necessari agli allacciamenti dei singoli impianti saranno compresi nell'appalto ed avranno il loro inizio dai punti convenuti con le Società fornitrici e, comunque, dovranno essere portati al cancello d'ingresso del lotto o dell'area di edificazione; tali allacciamenti ed i relativi percorsi dovranno comunque essere in accordo con le prescrizioni fissate dalla Direzione dei Lavori e saranno eseguiti a carico dell'Appaltatore.

Restano comunque esclusi dagli oneri dell'Appaltatore i lavori necessari per l'allaccio della fognatura dai confini del lotto alla rete comunale; in ogni caso l'Appaltatore dovrà realizzare, a sue spese, la parte di rete fognante dai piedi di ciascuna unità abitativa fino alle vasche o punti di raccolta costituiti da adeguate canalizzazioni e pozzetti di ispezione con valvole di non ritorno ed un sistema di smaltimento dei rifiuti liquidi concorde con la normativa vigente.

Art. 153. Verifiche e prove preliminari

Durante l'esecuzione dei lavori si dovranno eseguire le verifiche e le prove preliminari di cui appresso:

- a) verifica della qualità dei materiali approvvigionati;
- b) prova idraulica a freddo, se possibile in corso d'opera e comunque ad impianto ultimato, prima di effettuare le prove previste. Si ritiene positivo l'esito della prova quando non si verifichino fughe e deformazioni permanenti;
- c) prova preliminare di circolazione, di tenuta e di dilatazione con fluidi scaldanti e raffreddanti. Per gli impianti ad acqua calda tale prova si effettua portando a 90 °C la temperatura dell'acqua nelle caldaie e mantenendola per il tempo necessario per l'accurata ispezione di tutto il complesso

delle conduttore e dei corpi scaldanti; per gli impianti a vapore la prova si effettua portando la pressione delle caldaie al valore massimo stabilito e mantenendolo per il tempo necessario. L'ispezione dovrà iniziare al raggiungimento dello stato di regime della rete al valore massimo di temperatura stabilito o ai valori corrispondenti alla massima potenza d'impianto prevista. Si ritiene positivo il risultato della prova qualora in tutti i corpi scaldanti arrivi il fluido alla temperatura stabilita e le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti;

d) verifica del montaggio degli apparecchi e della relativa esecuzione;

e) verifica per accertare il regolare funzionamento degli impianti completati di ogni particolare; tale prova potrà essere eseguita dopo che siano completamente ultimati tutti i lavori e le forniture.

Le verifiche e le prove di cui sopra verranno eseguite dalla Direzione dei Lavori in contraddittorio con l'Appaltatore, restando quest'ultimo, anche nel caso di esito favorevole delle prove indicate, pienamente responsabile dei difetti o delle imperfezioni degli impianti installati fino al termine del periodo di garanzia.

Specificazione tecnica applicativa per l'esecuzione delle operazioni di controllo termico su impianti di riscaldamento - procedimenti indicati nella presente specificazione si applicano a prova effettuata in loco su generatori di calore per il controllo della qualità della combustione e per la determinazione della quantità percentuale del calore perduto al camino (calore sensibile). Potenza termica al focolare - Si assume per potenza termica al focolare quella riportata nei dati di omologazione e, in assenza di questa, quella dichiarata dal costruttore sulla targhetta di identificazione del generatore di calore o su altro documento nel quale siano indicati gli estremi per l'identificazione del generatore stesso. La prova viene effettuata nelle condizioni di normale funzionamento del bruciatore e deve essere eseguita quando il generatore è in funzione da almeno un'ora, dopo 10 minuti dalla completa accensione del bruciatore (a fiamma piena) e in assenza di pulsazioni. Per i generatori ad acqua calda o surriscaldata la temperatura dell'acqua alla uscita del generatore non dovrà risultare, nel corso della prova, inferiore di oltre 20°C.

Le misure di cui sopra devono essere ripetute almeno tre volte ad intervalli di tempo uguali nel periodo di prova ritenuto necessario dall'operatore. La durata della prova ed il numero delle letture delle varie misure potranno essere aumentati a giudizio dell'operatore ove per le condizioni di esercizio siano necessarie più letture per ricavare valori significativi, eliminando le eventuali misure anomale. Per i generatori funzionanti a gas con bruciatore atmosferico le misure sui prodotti della combustione vanno effettuate a valle dell'interruttore di tiraggio. Le misure saranno effettuate con i seguenti strumenti:

- temperatura dei prodotti della combustione: termometro a mercurio o termocoppia con sensibilità non inferiore a 5°C;
- temperatura dell'aria comburente: termometro a mercurio avente sensibilità non inferiore a 2°C;
- temperatura del fluido riscaldato: termometro a mercurio avente sensibilità non inferiore a 2°C;
- CO₂ nei fumi: analizzatore Orsat o strumento equivalente avente sensibilità non inferiore allo 0,5%;
- CO nei fumi: fiale di assorbimento o strumento equivalente con sensibilità non inferiore a 50 ppm;
- indice di fumosità: opacimetro Bacharach;
- sonde di prelievo: dovranno avere diametro interno non inferiore a 6 mm I tubi devono avere, compatibilmente con le esigenze di prova, la lunghezza minima e deve essere garantita la tenuta stagna degli stessi e del collegamento tra la sonda e la condotta di prelievo.

Dai valori medi dei rilievi effettuati sulla temperatura dei fumi e sulla percentuale di CO₂ viene determinata la perdita al camino per calore sensibile Q con la seguente formula approssimata:

$$Q_s = k \frac{t_f - t_a}{CO_2} \%$$

in cui:

t_f = temperatura dei fumi (°C)

t_a = temperatura aria comburente (°C)

CO_2 = percentuale di anidride carbonica (%)

$k = 0,495 + 0,00693 \times CO_2$ per gasolio

$k = 0,516 + 0,0067 \times CO_2$ per olio combustibile

$k = 0,379 + 0,0097 \times CO_2$ per gas naturale

$k = 0,68$ per antracite e litantrace

$k = 0,67$ per coke

Per gas manufatturato i dati necessari per la determinazione di Q_s saranno forniti dalla società erogatrice. L'indice di fumosità Bacharach (solo per combustibili liquidi) massimo ammesso è il seguente:

- per oli da gas (gasolio) $N. = 2$
- per oli combustibili $N. = 6$

Il contenuto in CO nei fumi non dovrà in alcun caso superare lo 0,1% del volume dei fumi secchi e senza aria. La superficie di aerazione non dovrà essere inferiore a 1 cmq/100 kcal/h. Tale valore dovrà essere congruamente maggiorato nel caso in cui l'adduzione dell'aria comburente risulti canalizzata.

Art. 154. Prescrizioni sui materiali

I materiali utilizzati per la realizzazione delle opere dovranno rispondere alle specifiche di progetto e alle normative vigenti. In particolare, prima dell'accettazione di tubi, giunti e pezzi speciali e in corso d'opera, potrà essere richiesto l'intervento del progettista per pareri tecnici, anche in relazione ad eventuali varianti. È facoltà dell'Appaltatore avvalersi in qualsiasi momento dell'assistenza tecnica da parte della ditta fornitrice delle tubazioni.

Tutti i componenti degli impianti, degli apparecchi e i relativi dispositivi di sicurezza regolazione e controllo che sono oggetto, per quanto riguarda i requisiti essenziali, di direttive europee recepite dallo Stato italiano, devono portare marcatura di conformità CE. In ogni caso devono essere realizzati secondo norme di buona tecnica.

Art. 155. Tubazioni

La distribuzione del fluido verrà affidata a collettori di opportuno diametro, completi di manometro, termometro e rubinetto di scarico atti a sezionare l'impianto in oggetto in più zone. Dai collettori saranno ripartiti, quindi, più circuiti nei vari diametri occorrenti per i diversi tronchi; tutte le condutture dovranno avere nei percorsi orizzontali, passaggi in traccia o sotto il solaio ove possibile (secondo le indicazioni del progetto termico o della Direzione dei Lavori).

Le condutture si staccheranno dalle colonne montanti verticali e dovranno essere complete di pezzi speciali, giunzioni, derivazioni, materiali di tenuta, staffe e collari di sostegno. Tutte le tubazioni e la posa in opera relativa dovranno corrispondere alle caratteristiche indicate dal presente capitolato, alle specifiche espressamente richiamate nei relativi impianti di appartenenza ed alla normativa vigente in materia. L'Appaltatore dovrà, se necessario, provvedere alla preparazione di disegni particolareggiati da integrare al progetto occorrenti alla definizione dei diametri, degli spessori e delle modalità esecutive; l'Appaltatore dovrà, inoltre, fornire dei grafici finali con le indicazioni dei percorsi effettivi di tutte le tubazioni.

Si dovrà ottimizzare il percorso delle tubazioni riducendo, il più possibile, il numero dei gomiti, giunti, cambiamenti di sezione e rendendo facilmente ispezionabili le zone in corrispondenza dei giunti, sifoni, pozzetti, ecc.; sono tassativamente da evitare l'utilizzo di spezzoni e conseguente sovrannumero di

giunti. Nel caso di attraversamento di giunti strutturali saranno predisposti, nei punti appropriati, compensatori di dilatazione approvati dalla Direzione Lavori. Le tubazioni interrato dovranno essere poste ad una profondità tale che lo strato di copertura delle stesse sia di almeno 1 metro. Gli scavi dovranno essere eseguiti con particolare riguardo alla natura del terreno, al diametro delle tubazioni ed alla sicurezza durante le operazioni di posa. Il fondo dello scavo sarà sempre piano e, dove necessario, le tubazioni saranno poste in opera su un sottofondo di sabbia di 10 cm di spessore su tutta la larghezza e lunghezza dello scavo. Nel caso di prescrizioni specifiche per gli appoggi su letti di conglomerato cementizio o sostegni isolati, richieste di contropendenze e di qualsiasi altro intervento necessario a migliorare le operazioni di posa in opera, si dovranno eseguire le varie fasi di lavoro, anche di dettaglio, nei modi e tempi richiesti dalla Direzione Lavori.

Dopo le prove di collaudo delle tubazioni saranno effettuati i rinterri con i materiali provenienti dallo scavo ed usando le accortezze necessarie ad evitare danneggiamenti delle tubazioni stesse e degli eventuali rivestimenti. Le tubazioni non interrato dovranno essere fissate con staffe o supporti di altro tipo in modo da garantire un perfetto ancoraggio alle strutture di sostegno. Le tubazioni in vista o incassate dovranno trovarsi ad una distanza di almeno 8 cm (misurati dal filo esterno del tubo o del suo rivestimento) dal muro; le tubazioni sotto traccia dovranno essere protette con materiali idonei. Le tubazioni metalliche in vista o sottotraccia, comprese quelle non in prossimità di impianti elettrici, dovranno avere un adeguato impianto di messa a terra funzionante su tutta la rete. Tutte le giunzioni saranno eseguite in accordo con le prescrizioni e con le raccomandazioni dei produttori per garantire la perfetta tenuta; nel caso di giunzioni miste la Direzione Lavori fornirà specifiche particolari alle quali attenersi.

L'Appaltatore dovrà fornire ed installare adeguate protezioni, in relazione all'uso ed alla posizione di tutte le tubazioni in opera e provvederà anche all'impiego di supporti antivibrazioni o spessori isolanti, atti a migliorare il livello di isolamento acustico. Tutte le condotte destinate all'acqua potabile, in aggiunta alle normali operazioni di pulizia, dovranno essere accuratamente disinfettate. Nelle interruzioni delle fasi di posa è obbligatorio l'uso di tappi filettati per la protezione delle estremità aperte della rete.

Le pressioni di prova, durante il collaudo, saranno di 1,5-2 volte superiori a quelle di esercizio e la lettura sul manometro verrà effettuata nel punto più basso del circuito. La pressione dovrà rimanere costante per almeno 24 ore consecutive entro le quali non dovranno verificarsi difetti o perdite di qualunque tipo; nel caso di imperfezioni riscontrate durante la prova, l'Appaltatore dovrà provvedere all'immediata riparazione dopo la quale sarà effettuata un'altra prova e questo fino all'eliminazione di tutti i difetti dell'impianto. Le tubazioni per l'acqua verranno collaudate come sopra indicato, procedendo per prove su tratti di rete ed infine sull'intero circuito; le tubazioni del gas e quelle di scarico verranno collaudate, salvo diverse disposizioni, ad aria o acqua con le stesse modalità descritte al comma precedente.

Le tubazioni per impianti di riscaldamento saranno conformi alle specifiche della normativa vigente in materia ed avranno le caratteristiche indicate dettagliatamente nelle descrizioni delle opere relative; i materiali utilizzati per tali tubazioni saranno, comunque, dei tipi seguenti:

- a) tubazioni in acciaio nero FM, serie UNI EN 10255/07;
- b) tubazioni in rame ricotto fornite in rotoli;
- c) tubazioni in rame crudo fornite in barre;
- d) tubazioni in polietilene ad alta densità (PEAD PN 16).

Sarà onere dell'Appaltatore presentare al Direttore dei Lavori prima dell'inizio delle opere eventuale campionatura dei materiali che intende fornire, relativa a tubazioni, giunzioni, pezzi speciali, corredata di tutta la documentazione tecnica necessaria alla verifica di conformità del materiale proposto alle prescrizioni tecniche di progetto.

Tubazioni in acciaio - Dovranno essere in acciaio non legato e corrispondere alle norme UNI ed alle prescrizioni vigenti, essere a sezione circolare, avere profili diritti entro le tolleranze previste e privi di difetti superficiali sia interni che esterni.

La classificazione dei tubi in acciaio è la seguente:

- tubi senza prescrizioni di qualità (Fe 33);
- tubi di classe normale (Fe 35-1/ 45-1/ 55-1/ 52-1);
- tubi di classe superiore (Fe 35-2/ 45-2/ 55-2/ 52-2).

Le tubazioni in acciaio nero FM saranno utilizzate per la realizzazione di reti interne o esterne alle centrali tecnologiche, complete di pezzi speciali, materiali per la saldatura, verniciatura con doppia mano di antiruggine, staffaggi, fissaggio, collegamenti con diametri da 10 mm (3/8") fino a 400 mm (16") con peso variante da 0,74 kg/ml a 86,24 kg/mL.

Rivestimenti protettivi delle tubazioni in acciaio - I rivestimenti protettivi dei tubi potranno essere dei seguenti tipi:

- zincatura (da effettuare secondo le prescrizioni vigenti);
- rivestimento esterno con guaine bituminose e feltro o tessuto di vetro;
- rivestimento costituito da resine epossidiche od a base di polietilene;
- rivestimenti speciali eseguiti secondo le prescrizioni del Capitolato Speciale o della Direzione dei Lavori.

Tutti i rivestimenti dovranno essere omogenei, aderenti ed impermeabili.

Tubi in polietilene ad alta densità - Saranno realizzati mediante polimerizzazione dell'etilene e dovranno essere conformi alla normativa vigente ed alle specifiche relative ai tubi ad alta densità. Dovranno inoltre possedere una resistenza a trazione non inferiore a 9,8/14,7 N/mm² (100/150 kg/cm²), secondo il tipo (bassa o alta densità), resistenza alla temperatura da -50°C a +60°C e dovranno essere totalmente atossici. I tubi dovranno essere forniti senza abrasioni o schiacciamenti; ogni deformazione o schiacciamento delle estremità dovrà essere eliminato con taglio delle teste dei tubi. Prima della posa in opera e della saldatura, i tubi dovranno essere accuratamente puliti, asciutti e dovrà essere eliminata ogni traccia di umidità. L'accatastamento delle tubazioni dovrà avvenire in luogo protetto dai raggi diretti del sole.

Tubi in rame - Saranno del tipo idoneo per la distribuzione di fluidi e gas in pressione, rivestite con guaina isolante in materiale sintetico espanso classificato autoestinguente (tipo impianti elettrici), giunzioni con raccordi meccanici o a saldare, comprensive di pezzi speciali e materiale per la realizzazione dei giunti con le seguenti caratteristiche:

- (diametro esterno x spessore) 10 x 1 - 12 x 1 - 14 x 1 - 16 x 1 - 18 x 1 - 22 x 1.

Saranno fornite in tubi del tipo normale o pesante (con spessori maggiorati) ed avranno raccordi filettati, saldati o misti. La curvatura dei tubi potrà essere fatta manualmente o con macchine piegatrici (oltre i 20 mm di diametro). I tubi incruditi andranno riscaldati ad una temperatura di 600°C. prima della piegatura. Il fissaggio dovrà essere eseguito con supporti in rame. Le saldature verranno effettuate con fili saldanti in leghe di rame, zinco e argento. I raccordi potranno essere filettati, misti (nel caso di collegamenti con tubazioni di acciaio o altri materiali) o saldati. Nel caso di saldature, queste dovranno essere eseguite in modo capillare dopo il riscaldamento del raccordo e la spalmatura del decapante e risultare perfettamente uniformi.

Tubi per condotte - Dovranno corrispondere alle prescrizioni indicate con precise distinzioni fra gli acciai da impiegare per i tubi saldati (Fe 32 ed Fe 42) e quelli da impiegare per i tubi senza saldatura (Fe 52). Le tolleranze saranno del +/- 1,5% sul diametro esterno (con un minimo di 1mm), di 12,5% sullo spessore e del +/- 10% sul peso del singolo tubo.

Scarichi condensa ventilconvettori e unità termoventilanti - Saranno realizzati in tubo di polietilene ad alta densità PN6 con giunzioni saldate, diametro interno minimo 13 mm, da allacciare direttamente alla rete fognaria acque bianche oppure alla rete fognaria acque nere tramite pozzetto sifonato.

Tubazioni preisolate per teleriscaldamento - Saranno in acciaio zincato, idonee per essere interrate, con guaina esterna in polietilene dello spessore minimo di 3 mm con i seguenti diametri:

diametro nominale	20 mm (3/4")	diam est. guaina polietilene 90 mm;
• diametro nominale	25 mm (1"),	diam est. guaina polietilene 90 mm;
• diametro nominale	32 mm (1"1/4)	diam est. guaina polietilene 110 mm;
• diametro nominale	40 mm (1"1/2)	diam est. guaina polietilene 110 mm;
• diametro nominale	50 mm (2")	diam est. guaina polietilene 125 mm;
• diametro nominale	65 mm (2"1/2)	diam est. guaina polietilene 140 mm;
• diametro nominale	80 mm (3")	diam est. guaina polietilene 160 mm;
• diametro nominale	100 mm (4")	diam est. guaina polietilene 200 mm;
• diametro nominale	125 mm (5")	diam est. guaina polietilene 225 mm;

- diametro nominale 150 mm (6") diam est. guaina polietilene 250 mm.

Le tubazioni saranno complete di uno strato di schiuma rigida di poliuretano interposto tra il tubo in acciaio e la guaina di polietilene con densità di 70/80 kg/mc e conducibilità a 50°C di 0,22 W/m, con spessori progressivi dell'isolante che garantiscano la rispondenza delle norme fissate dall'art. 5 del D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412. Le eventuali valvole di intercettazione installate lungo la linea potranno essere del tipo preisolato oppure normale; in quest'ultimo caso i due tronconi di tubazione collegati alla valvola dovranno essere dotati di terminali di chiusura dell'isolamento e i bracci di compensazione delle dilatazioni (in prossimità delle curve a 90°) dovranno essere interrati con l'interposizione di un apposito cuscino che ne permetta i movimenti. La lavorazione dovrà essere completata con lo scavo, il riempimento, le eventuali pavimentazioni e pozzetti di ispezione e tutti i pezzi speciali necessari.

Tubi e raccordi - Saranno realizzati in cloruro di polivinile esenti da plastificanti. Nelle condotte con fluidi in pressione sono ammessi spessori compresi tra 1,6 e 18 mm, con diametri da 20 a 600 mm. I raccordi potranno essere a bicchiere o ad anello e a tenuta idraulica. La marcatura dei tubi dovrà comprendere l'indicazione del materiale, del tipo, del diametro esterno, della pressione nominale, il marchio di fabbrica, il periodo di produzione ed il marchio di conformità.

Per le giunzioni dovranno essere osservate le seguenti disposizioni:

- giunto a flangia: sarà formato da due flange, poste all'estremità dei tubi, e fissate con bulloni e guarnizioni interne ad anello posizionate in coincidenza del diametro dei tubi e del diametro tangente ai fori delle flange. Gli eventuali spessori aggiuntivi dovranno essere in ghisa;
- giunto elastico con guarnizione in gomma: è utilizzato per condotte d'acqua ed è ottenuto per compressione di una guarnizione di gomma posta all'interno del bicchiere nell'apposita sede;
- giunti saldati (per tubazioni in acciaio): dovranno essere eseguiti con cordoni di saldatura di spessore non inferiore a quello del tubo, con forma convessa, sezioni uniformi e dovranno presentarsi esenti da porosità od imperfezioni di sorta. Gli elettrodi da usare dovranno essere del tipo rivestito e con caratteristiche analoghe al metallo di base;
- giunti a vite e manicotto (per tubazioni in acciaio): dovranno essere impiegati solo nelle diramazioni di piccolo diametro; la filettatura dovrà coprire un tratto di tubo pari al diametro esterno ed essere senza sbavature;
- giunti isolanti (per tubazioni in acciaio): saranno del tipo a manicotto od a flangia ed avranno speciali guarnizioni in resine o materiale isolante; verranno impiegati per le colonne montanti delle tubazioni idriche e posti in luoghi ispezionabili oppure, se interrati, rivestiti ed isolati completamente dall'ambiente esterno.

Art. 156. Generatori di calore o centrale termica

Nel caso di impianti compatibili, secondo la normativa vigente, con i limiti previsti per le installazioni all'interno di ambienti abitati, si potrà procedere alla messa in opera di generatori di calore che, ai sensi dell'art. 5 comma 10 del D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412, dovranno essere isolati rispetto all'ambiente abitato, da realizzarsi con apparecchi di tipo «C» secondo la classificazione delle norme tecniche UNI 7129/08.

Per gli impianti di potenze superiori a quelle consentite all'interno di ambienti abitati si dovrà realizzare una centrale termica in locale separato e conforme alle prescrizioni specifiche. Il locale caldaia dovrà avere accesso ed aerazione esclusivamente dall'esterno. Le sue strutture verticali ed orizzontali avranno una resistenza al fuoco di almeno 120' e saranno isolate acusticamente.

Gli eventuali serbatoi di combustibile liquido saranno realizzati in lamiera di acciaio di spessore non inferiore a 5 mm ed avranno una capacità massima di 15 mc; se interrati saranno opportunamente protetti, avranno una botola d'ispezione a tenuta, uno sfiato esterno ed allacci in acciaio per il carico del combustibile oltre a tutti i collegamenti ed apparecchiature necessari per il loro perfetto funzionamento. Il generatore di calore dovrà essere dimensionato per il carico massimo; la regolazione automatica provvederà al suo inserimento anche in funzione della temperatura esterna e delle eventuali richieste di un termostato ambiente che dovrà essere installato nel punto fissato dal progetto termico.

La centrale termica sarà inoltre completa di:

1. raccordo al camino per lo smaltimento dei prodotti della combustione;
2. pompa anticondensa che dovrà evitare che la temperatura dell'acqua che rientra in caldaia sia inferiore ai 60° con conseguenti possibili shock termici;
3. pompa di ricircolo al servizio dell'impianto idrico-sanitario al fine di far giungere l'acqua calda agli utilizzi a temperatura di regime in un tempo massimo di 15";
4. vaso di espansione chiuso a membrana autopressurizzato;
5. impianto di decalcificazione;
6. tutti i dispositivi di controllo e sicurezza previsti dalle vigenti normative, quadro elettrico di controllo e comando.

Gli edifici multipiano costituiti da più unità immobiliari, ai sensi dell'art. 5 comma 9 del D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412, dovranno essere dotati di appositi condotti di evacuazione dei prodotti della combustione con sbocco sopra il tetto dell'edificio alla quota prescritta dalla norma UNI 7129/08; il condotto dovrà essere progettato ai sensi della norma UNI EN 13384-3/06. Il progetto, nel caso di condotto ramificato collettivo, dovrà essere depositato presso il Comune ai sensi della legge 5 marzo 1990, n. 46.

Art. 157. Corpi scaldanti

I corpi scaldanti saranno ad elementi componibili in ghisa (oppure in alluminio), nella forma, dimensione e posizionamento specificati dal progetto termico.

I radiatori in ghisa (o alluminio) saranno posti in opera previa verniciatura con due mani di vernice antiruggine ed una di vernice del tipo e colore definito; la mano a finire verrà applicata ad opere ultimate. Tutte le verniciature sono incluse nell'appalto.

I corpi scaldanti saranno corredati di valvola a doppia regolazione con volantino e detentore a vite. Si dovrà inoltre prevedere l'installazione di borchie di protezione all'uscita delle tubazioni dai tramezzi

Gruppi e centrali termiche

- **Centrale termica a gas metano** per riscaldamento ambientale in locale proprio e separato da altri locali con murature resistenti al fuoco per almeno 120', con accesso da aree a cielo libero, dotato di aerazione prescritta dalla circolare del Ministero dell'interno 25 novembre 1969, n. 68 *per potenze utili da 30 a 350 kW*, costituita da generatore di calore per acqua calda fino a 100°C rendimento termico utile minimo alla potenza nominale non inferiore al valore di $84+2\log$ (in percentuale) della potenza nominale, bruciatore monostadio a gas metano completo di rampa gas a norma UNI EN 676/08 munito di dispositivo automatico di sicurezza totale, approvato dal Ministero dell'interno, che interrompa il flusso del gas qualora, per qualsiasi motivo, dovesse spegnersi la fiamma, filtro e stabilizzatore di pressione per non superare la pressione di 3946,6 Pa (400 mm di c.d.a.), tubazione di adduzione del gas in acciaio zincato (tipo Mannesmann) dal contatore al bruciatore corredato di valvola di intercettazione di emergenza interna ed esterna alla centrale termica da porre in prossimità dell'accesso alla stessa, attraversamento di eventuali murature con controcamera metallica chiusa all'interno del locale ed aperta verso l'esterno, raccordo fumi coibentato con punto di prelievo dei prodotti della combustione sul condotto tra la cassa dei fumi del generatore ed il camino per l'inserimento di sonde per la determinazione del rendimento di combustione e della composizione dei gas di scarico, accessori di regolazione e sicurezza composti da pressostato di blocco, indicatore di pressione, tubo ammortizzatore, rubinetto portamanometro, termostato ad immersione regolabile, valvola di scarico termico, imbuto di scarico, termometro, pozzetto per applicazione di termometro di controllo, separatore d'aria, termoidrometro, valvola di sicurezza a membrana tarata ISPEL, valvola miscelatrice a quattro vie, flussostato, vaso di espansione a membrana collaudato ISPEL, valvola automatica di riempimento, gruppo termoregolatore pilotato da sonda termometrica di rilevamento della temperatura esterna che consenta la regolazione della temperatura ambiente su due livelli sigillabili nell'arco delle 24 ore, elettropompa anticondensa, tubazioni in acciaio nero FM per collegamento dell'elettropompa anticondensa e dei collettori di mandata e di ritorno, rivestimento delle

tubazioni con materiale isolante, n. 2 elettropompe (di cui una di riserva) per la circolazione dell'acqua, tubazione by-pass contro la chiusura totale delle valvole termostatiche sui corpi scaldanti, valvole ed accessori necessari alla corretta installazione e funzionamento, temperatura di mandata di progetto di 75°C, temperatura di ritorno di progetto di 65°C, impianto elettrico interno alla centrale termica realizzato nel rispetto della norma CEI 64-2 Appendice B del tipo AD-FT nella zona classificata C3Z2 ed impianto AD-FE1 nella zona classificata C3Z1 (zona a ventilazione impedita che si estende dal soffitto fino a 0,5 m al di sotto della quota minima dell'apertura di aerazione), interruttore elettrico onnipolare di emergenza da posizionare all'esterno della centrale in prossimità dell'accesso alla stessa, apparecchiature, condutture, ecc. nella zona C3Z2 con grado di protezione IP40, nella zona C3Z1 con grado di protezione IP44, cavi non propaganti l'incendio secondo norma CEI 20-22, collegamento elettrico dei bruciatori all'impianto con condutture metalliche flessibili grado di protezione IP40, quadro di distribuzione protetto da portello che assicuri un grado di protezione almeno pari a IP40, comprese le opere murarie per il basamento per la caldaia, lo staffaggio ed il fissaggio delle tubazioni, l'assistenza muraria per l'impianto elettrico, la fornitura e posa in opera di almeno un estintore portatile di tipo approvato per fuochi delle classi «A», «B» e «C» con capacità estinguente non inferiore a «21A-89B-C». Qualora, nel caso di impianti con potenza complessiva superiore ai 100 kW, fosse previsto l'utilizzo di acqua con durezza superiore ai 30° francesi si dovrà provvedere all'installazione di un sistema di trattamento dell'acqua conforme alla norma UNI 8065/89.

- Centrale termica a gas metano** per riscaldamento ambientale in locale proprio e separato da altri locali con murature resistenti al fuoco per almeno 120', con accesso da aree a cielo libero, dotato di aerazione prescritta dalla circolare del Ministero dell'interno 25 novembre 1969, n. 68 *per potenze utili da 350 a 3000 kW*, costituita da due o più generatori di calore per acqua calda fino a 100°C, in cascata ed attivati in maniera automatica in base al carico termico dell'utenza, rendimento termico utile minimo alla potenza nominale non inferiore al valore di $84+2\log$ (in percentuale) della potenza nominale, bruciatori pluristadio a gas metano completo di rampa gas a norma UNI EN 676/08 munito di dispositivo automatico di sicurezza totale, approvato dal Ministero dell'interno, che interrompa il flusso del gas qualora, per qualsiasi motivo, dovesse spegnersi la fiamma, filtro e stabilizzatore di pressione per non superare la pressione di 3946,6 Pa (400 mm di c.d.a.), tubazione di adduzione del gas in acciaio zincato (tipo Mannesmann) dal contatore al bruciatore corredato di valvola di intercettazione di emergenza interna ed esterna alla centrale termica da porre in prossimità dell'accesso alla stessa, attraversamento di eventuali murature con controcamera metallica chiusa all'interno del locale ed aperta verso l'esterno, raccordo fumi coibentato con punto di prelievo dei prodotti della combustione sul condotto tra la cassa dei fumi del generatore ed il camino (con dimensioni e caratteristiche conformi alla norma UNI EN 13384-3/06) per l'inserimento di sonde per la determinazione del rendimento di combustione e della composizione dei gas di scarico, accessori di regolazione e sicurezza composti da pressostato di blocco, indicatore di pressione, tubo ammortizzatore, rubinetto portamanometro, termostato ad immersione regolabile, valvola di scarico termico, imbuto di scarico, termometro, pozzetto per applicazione di termometro di controllo, separatore d'aria, termoidrometro, valvola di sicurezza a membrana tarata ISPEL, valvola miscelatrice a quattro vie, flussostato, vaso di espansione a membrana collaudato ISPEL, valvola automatica di riempimento, gruppo termoregolatore pilotato da sonda termometrica di rilevamento della temperatura esterna che consenta la regolazione della temperatura ambiente su due livelli sigillabili nell'arco delle 24 ore, elettropompa anticondensa, tubazioni in acciaio nero FM per collegamento dell'elettropompa anticondensa e dei collettori di mandata e di ritorno, rivestimento delle tubazioni con materiale isolante, n. 2 elettropompe (di cui una di riserva) per la circolazione dell'acqua, tubazione by-pass contro la chiusura totale delle valvole termostatiche sui corpi scaldanti, valvole ed accessori necessari alla corretta installazione e funzionamento, temperatura di mandata di progetto di 75°C, temperatura di ritorno di progetto di 65°C, impianto elettrico interno alla centrale termica realizzato nel rispetto della norma CEI 64-2 Appendice B del tipo AD-FT nella zona classificata C3Z2 ed impianto AD-FE1 nella zona classificata C3Z1 (zona a ventilazione impedita che si estende dal soffitto fino a 0,5 m al di sotto della quota minima dell'apertura di aerazione), interruttore elettrico onnipolare di emergenza da posizionare all'esterno della centrale in prossimità dell'accesso alla stessa, apparecchiature, condutture, ecc. nella zona C3Z2 con grado di protezione IP40, nella zona C3Z1 con grado di protezione IP44, cavi non propaganti l'incendio secondo norma CEI 20-22, collegamento elettrico dei bruciatori all'impianto con condutture metalliche flessibili grado di protezione IP40, quadro di distribuzione protetto da portello che assicuri un grado di protezione almeno pari a IP40, installazione, nel caso fosse previsto l'utilizzo di acqua con durezza superiore ai 30° francesi, di un sistema di trattamento dell'acqua conforme alla norma UNI 8065:1989. Nella fornitura e posa in opera dovranno essere comprese le opere murarie per il basamento per la caldaia, lo staffaggio ed il fissaggio delle tubazioni, l'assistenza muraria per l'impianto elettrico, la fornitura e posa in opera di

almeno un estintore portatile di tipo approvato per fuochi delle classi «A», «B» e «C» con capacità estinguente non inferiore a «21A-89B-C».

- **Centrale termica a gas petrolio liquefatto (GPL)** per riscaldamento ambientale in locale proprio e separato da altri locali con murature resistenti al fuoco per almeno 120', con accesso da aree a cielo libero, dotato di aerazione prescritta dalla circolare del Ministero dell'interno 6 febbraio 1975, n. 412/4183 *per potenze utili da 30 a 350 kW*, costituita da generatore di calore per acqua calda fino a 100°C rendimento termico utile minimo alla potenza nominale (temperatura media acqua 70°C) non inferiore al valore di $84+2\log$ (in percentuale) della potenza nominale, bruciatore monostadio a gas di petrolio liquefatto completo di rampa gas a norma UNI EN 676/08 munito di dispositivo automatico di sicurezza totale, approvato dal Ministero dell'interno, che interrompa il flusso del gas qualora, per qualsiasi motivo, dovesse spegnersi la fiamma, filtro e stabilizzatore di pressione per non superare la pressione di 3946,6 Pa (400 mm di c.d.a.), tubazione di adduzione del gas in acciaio zincato (tipo Mannesmann) dal serbatoio al bruciatore corredato di valvola di intercettazione di emergenza interna ed esterna alla centrale termica da porre in prossimità dell'accesso alla stessa, attraversamento di eventuali murature con controcamera metallica chiusa all'interno del locale ed aperta verso l'esterno, raccordo fumi coibentato con punto di prelievo dei prodotti della combustione sul condotto tra la cassa dei fumi del generatore ed il camino (con dimensioni e caratteristiche conformi alla norma UNI EN 13384-3/06) per l'inserimento di sonde per la determinazione del rendimento di combustione e della composizione dei gas di scarico, accessori di regolazione e sicurezza composti da pressostato di blocco, indicatore di pressione, tubo ammortizzatore, rubinetto portamanometro, termostato ad immersione regolabile, valvola di scarico termico, imbuto di scarico, termometro, pozzetto per applicazione di termometro di controllo, separatore d'aria, termoidrometro, valvola di sicurezza a membrana tarata ISPEL, valvola miscelatrice a quattro vie, flussostato, vaso di espansione a membrana collaudato ISPEL, valvola automatica di riempimento, gruppo termoregolatore pilotato da sonda termometrica di rilevamento della temperatura esterna che consenta la regolazione della temperatura ambiente su due livelli sigillabili nell'arco delle 24 ore, elettropompa anticondensa, tubazioni in acciaio nero FM per collegamento dell'elettropompa anticondensa e dei collettori di mandata e di ritorno, rivestimento delle tubazioni con materiale isolante, n. 2 elettropompe (di cui una di riserva) per la circolazione dell'acqua, tubazione by-pass contro la chiusura totale delle valvole termostatiche sui corpi scaldanti, valvole ed accessori necessari alla corretta installazione e funzionamento, temperatura di mandata di progetto di 75°C, temperatura di ritorno di progetto di 65°C, impianto elettrico interno alla centrale termica realizzato nel rispetto della norma CEI 64-2 Appendice B del tipo AD-FT nella zona classificata C3Z2 ed impianto AD-FE1 nella zona classificata C3Z1 (zona a ventilazione impedita che si estende dal pavimento fino a 0,5 m al di sopra dello stesso), interruttore elettrico onnipolare di emergenza da posizionare all'esterno della centrale in prossimità dell'accesso alla stessa, apparecchiature, condutture, ecc. nella zona C3Z2 con grado di protezione IP40, nella zona C3Z1 con grado di protezione IP44, cavi non propaganti l'incendio secondo norma CEI 20-22, collegamento elettrico dei bruciatori all'impianto con condutture metalliche flessibili grado di protezione IP40, quadro di distribuzione protetto da portello che assicuri un grado di protezione almeno pari a IP40, comprese le opere murarie per il basamento per la caldaia, lo staffaggio ed il fissaggio delle tubazioni, l'assistenza muraria per l'impianto elettrico, la fornitura e posa in opera di almeno un estintore portatile di tipo approvato per fuochi delle classi «A», «B» e «C» con capacità estinguente non inferiore a «21A-89B-C».

Qualora, nel caso di impianti con potenza complessiva superiore ai 100 kW, fosse previsto l'utilizzo di acqua con durezza superiore ai 30° francesi si dovrà provvedere all'installazione di un sistema di trattamento dell'acqua conforme alla norma UNI 8065/89.

- **Centrale termica a gas petrolio liquefatto (GPL)** per riscaldamento ambientale in locale proprio e separato da altri locali con murature resistenti al fuoco per almeno 120 minuti primi, con accesso da aree a cielo libero, dotato di aerazione prescritta dalla circolare del Ministero dell'interno 6 febbraio 1975, n. 412/4183 *per potenze utili da 350 a 3000 kW*, costituita da due o più generatori di calore per acqua calda fino a 100°C, in cascata ed attivati in maniera automatica in base al carico termico dell'utenza, rendimento termico utile minimo alla potenza nominale non inferiore al valore di $84+2\log$ (in percentuale) della potenza nominale, bruciatori pluristadio a gas petrolio liquefatto completo di rampa gas a norma UNI EN 676/08 munito di dispositivo automatico di sicurezza totale, approvato dal Ministero dell'interno, che interrompa il flusso del gas qualora, per qualsiasi motivo, dovesse spegnersi la fiamma, filtro e stabilizzatore di pressione per non superare la pressione di 3946,6 Pa (400 mm di c.d.a.), tubazione di adduzione del gas in acciaio zincato (tipo Mannesmann) dal serbatoio al bruciatore corredato di valvola di intercettazione di emergenza interna ed esterna alla centrale termica da porre in prossimità dell'accesso alla stessa, attraversamento di eventuali murature con

controcamera metallica chiusa all'interno del locale ed aperta verso l'esterno, raccordo fumi coibentato con punto di prelievo dei prodotti della combustione sul condotto tra la cassa dei fumi del generatore ed il camino (con dimensioni e caratteristiche conformi alla norma UNI EN 13384-3/06) per l'inserimento di sonde per la determinazione del rendimento di combustione e della composizione dei gas di scarico, accessori di regolazione e sicurezza composti da pressostato di blocco, indicatore di pressione, tubo ammortizzatore, rubinetto portamanometro, termostato ad immersione regolabile, valvola di scarico termico, imbuto di scarico, termometro, pozzetto per applicazione di termometro di controllo, separatore d'aria, termoidrometro, valvola di sicurezza a membrana tarata ISPEL, valvola miscelatrice a quattro vie, flussostato, vaso di espansione a membrana collaudato ISPEL, valvola automatica di riempimento, gruppo termoregolatore pilotato da sonda termometrica di rilevamento della temperatura esterna che consenta la regolazione della temperatura ambiente su due livelli sigillabili nell'arco delle 24 ore, elettropompa anticondensa, tubazioni in acciaio nero FM per collegamento dell'elettropompa anticondensa e dei collettori di mandata e di ritorno, rivestimento delle tubazioni con materiale isolante, n. 2 elettropompe (di cui una di riserva) per la circolazione dell'acqua, tubazione by-pass contro la chiusura totale delle valvole termostatiche sui corpi scaldanti, valvole ed accessori necessari alla corretta installazione e funzionamento, temperatura di mandata di progetto di 75°C, temperatura di ritorno di progetto di 65°C, impianto elettrico interno alla centrale termica realizzato nel rispetto della norma CEI 64-2 Appendice B del tipo AD-FT nella zona classificata C3Z2 ed impianto AD-FE1 nella zona classificata C3Z1 (zona a ventilazione impedita che si estende dal pavimento fino a 0,5 m al di sopra dello stesso), interruttore elettrico onnipolare di emergenza da posizionare all'esterno della centrale in prossimità dell'accesso alla stessa, apparecchiature, condutture, ecc. nella zona C3Z2 con grado di protezione IP40, nella zona C3Z1 con grado di protezione IP44, cavi non propaganti l'incendio secondo norma CEI 20-22, collegamento elettrico dei bruciatori all'impianto con condutture metalliche flessibili grado di protezione IP40, quadro di distribuzione protetto da portello che assicuri un grado di protezione almeno pari a IP40, installazione, nel caso fosse previsto l'utilizzo di acqua con durezza superiore ai 30° francesi, di un sistema di trattamento dell'acqua conforme alla norma UNI 8065/89. Nella fornitura e posa in opera dovranno essere comprese le opere murarie per il basamento per la caldaia, lo staffaggio ed il fissaggio delle tubazioni, l'assistenza muraria per l'impianto elettrico, la fornitura e posa in opera di almeno un estintore portatile di tipo approvato per fuochi delle classi «A», «B» e «C» con capacità estinguente non inferiore a «21A-89B-C».

Art. 158. Bruciatori

- **Bruciatore di gasolio monostadio per portate fino a 30 kg/h**, motore 2800 litri/min, compreso il montaggio, gli allacci ed i collegamenti elettrici, eventuali opere murarie, con le seguenti specifiche:

Portata min/max kg/h	Press. in camera di combustione non inferiore a
1,6/3,0	0,65/0,20 mbar
2,3/5,0	0,70/0,10 mbar
4,5/10,0	0,80/0,30 mbar
8,0/18,0	0,90/0,30 mbar
11,0/20,0	1,80/0,60 mbar
15,0/30,0	5,0/1,2 mbar

- **Bruciatore di gasolio pluristadio per portate fino a 300 kg/h**, motore 2800 litri/min, compreso il montaggio, gli allacci ed i collegamenti elettrici, eventuali opere murarie, con le seguenti specifiche:

Portata min/max kg/h	Press. in camera di combustione non inferiore a
15/30	5,5/1,3 mbar

16/45	7,5/0,0 mbar
30/60	6,8/0,0 mbar
45/90	10,0/0,0 mbar
70/130	12,8/0,0
100/200	13,3/3,4 mbar
150/300	15,0/4,2 mbar
225/450	16,0/4,5 mbar

- **Bruciatore di gas ad aria soffiata monostadio per potenze fino a 93 kW**, motore 2800 litri/min, corredato di armatura gas a norma UNI EN 676/08, compreso il montaggio, gli allacci ed i collegamenti elettrici, eventuali opere murarie, con le seguenti specifiche:

Portata min/max kg/l	Press. in camera di combustione non inferiore a
12/34	0,6/0,2 mbar
20/46	0,8/0,3 mbar
35/93	1,4/0,7 mbar

- **Bruciatore di gas ad aria soffiata monostadio per potenze fino a 1050 kW**, motore 2800 litri/min, corredato di armatura gas standard oppure a norma UNI EN 676/08, compreso il montaggio, gli allacci ed i collegamenti elettrici, eventuali opere murarie, con le seguenti specifiche:

Portata min/max kg/l	Press. in camera di combustione non inferiore a
70/140	2,5/1,0 mbar
80/210	4,3/0,0 mbar
150/350	7,3/0,0 mbar
185/465	8,3/0,8 mbar
325/660	8,2/2,6 mbar
525/1050	9,2/1,5 mbar

Art. 159. Generatori di aria calda

- **Generatore d'aria calda a gas per installazione pensile** costituito da bruciatore atmosferico, camera di combustione a circuito stagno e flusso forzato per estrazione fumi, ventilatore di mandata aria, griglia di diffusione, mobile di copertura, completo di accensione elettrica senza fiamma pilota e delle apparecchiature di controllo e sicurezza, compreso il gruppo di scarico dei fumi, la mensola di sostegno, il termostato ambiente, i collegamenti elettrici, il fissaggio, tutte le opere murarie, con:

Potenza termica utile	Portata aria massima
21 kW	1200 mc/h
26 kW	1600 mc/h
31 kW	2200 mc/h
35 kW	2600 mc/h
50 kW	3100 mc/h
60 kW	4500 mc/h
87 kW	6000 mc/h

- **Generatore d'aria calda per riscaldamento di grandi ambienti**, idoneo per bruciatore ad aria soffiata a gas, gasolio od olio combustibile, costituito da camera di combustione e scambiatore di calore in acciaio, gruppo ventilante di mandata aria con pressione statica utile non inferiore a 150 Pa, apparecchiature elettriche di regolazione e sicurezza, griglia di aspirazione, plenum di mandata con relative bocchette, filtro aria e bruciatore, tutte le opere murarie necessarie, con:

Potenza termica utile	Portata aria massima
23 kW	1700 mc/h
35 kW	2600 mc/h
46 kW	3400 mc/h
58 kW	4300 mc/h
87 kW	6500 mc/h
116 kW	7600 mc/h
145 kW	9600 mc/h
174 kW	11400 mc/h
203 kW	13250 mc/h
232 kW	15200 mc/h
290 kW	19000 mc/h
349 kW	22800 mc/h
436 kW	26900 mc/h
523 kW	31650 mc/h
610 kW	37700 mc/h
727 kW	44000 mc/h
872 kW	55000 mc/h
1017 kW	64000 mc/h

Gruppi termici a gas

- **Gruppo termico murale a gas per solo riscaldamento con potenza termica di 14,0-23,3-29,0 kW**, costituito da caldaia murale a tiraggio naturale per collegamento a canna fumaria, potenza tarabile, accensione piezoelettrica, rendimento minimo secondo la tabella «E» del D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412, completa di placca di raccordo, rubinetti di intercettazione e raccordo al camino, collegamenti elettrici, fissaggio e tutte le opere murarie richieste per il perfetto funzionamento.
- **Gruppo termico a gas ad alto rendimento per solo riscaldamento con potenza termica di 10,5-18,0-23,9-27,5 kW**, costituito da caldaia murale a tiraggio naturale per collegamento a canna fumaria, potenza modulante, accensione elettronica senza fiamma pilota, rendimento minimo secondo la tabella «E» del D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412, completa di placca di raccordo, sifone per valvole di sicurezza, rubinetti di intercettazione e raccordo al camino, collegamenti elettrici, fissaggio e tutte le opere murarie richieste per il perfetto funzionamento.
- **Gruppo termico a gas per riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria** costituito da caldaia a tiraggio naturale per collegamento a canna fumaria, potenza tarabile per riscaldamento, potenza modulante per acqua calda, accensione piezoelettrica, rendimento minimo secondo la tabella «E» del D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412, completa di placca di raccordo, rubinetti di intercettazione e raccordo al camino, collegamenti elettrici, fissaggio e tutte le opere murarie richieste per il perfetto funzionamento e le seguenti specifiche tecniche:
 - a) potenza termica per riscaldamento 9,3 kW - produzione acqua calda sanitaria in servizio continuo da 15 a 40°C, di 13 litri/min;
 - b) potenza termica per riscaldamento 14 kW - produzione acqua calda sanitaria in servizio continuo da 15 a 40°C, di 13 litri/min;

- c) potenza termica per riscaldamento 23,3 kW - produzione acqua calda sanitaria in servizio continuo da 15 a 40°C, di 13 litri/min;
- d) potenza termica per riscaldamento 29 kW - produzione acqua calda sanitaria in servizio continuo da 15 a 40°C, di 16 litri/min.
- **Gruppo termico a gas ad alto rendimento per riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria**, costituito da caldaia murale a tiraggio naturale per collegamento a canna fumaria, potenza modulante per riscaldamento e per acqua calda, accensione elettronica senza fiamma pilota, rendimento minimo secondo la tabella «E» del D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412, completa di placca di raccordo, sifone per valvole di sicurezza, rubinetti di intercettazione e raccordo al camino, collegamenti elettrici, fissaggio e tutte le opere murarie richieste per il perfetto funzionamento e le seguenti specifiche tecniche:
 - potenza termica per riscaldamento 18 kW - produzione acqua calda sanitaria in servizio continuo da 15 a 40°C, di 10,3 litri/min;
 - potenza termica per riscaldamento 23,9 kW - produzione acqua calda sanitaria in servizio continuo da 15 a 40°C, di 13,7 litri/min;
 - potenza termica per riscaldamento 27,5 kW - produzione acqua calda sanitaria in servizio continuo da 15 a 40°C, di 15,8 litri/min.
- **Gruppo termico a gas ad alto rendimento per solo riscaldamento costituito da generatore di calore ad elementi di ghisa, potenza termica utile di 11,0-21,4-31,4-43,2-54,6-65,1-75,6 kW** con bruciatore atmosferico, rendimento minimo secondo la tabella «E» del D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412, completo di termometro, termostati di regolazione per sicurezza, mantello di copertura e tutte le opere murarie.
- **Gruppo termico a gas ad alto rendimento per solo riscaldamento costituito da generatore di calore ad elementi di ghisa, potenza termica utile di kW 11,0-21,4-31,4**, con bruciatore atmosferico, rendimento minimo secondo la tabella «E» del D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412, completo di elettropompa di circolazione, vaso di espansione, gruppo di alimentazione impianto, valvola di sicurezza, manometro, termometro, termostati di regolazione e di sicurezza, mantello di copertura e tutte le opere murarie.
- **Gruppo termico a gas ad alto rendimento per riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria** costituito da caldaia murale a tiraggio forzato con circuito stagno di combustione, potenza tarabile per riscaldamento, rendimento minimo secondo la tabella «E» del D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412, accensione elettronica a ionizzazione di fiamma, con bollitore di accumulo in acciaio inox coibentato con isolante di spessore determinato secondo la tabella «B» del D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412, completo di placca di raccordo, rubinetti di intercettazione, tubo aspirazione/espulsione lungo 1 m, gomito di raccordo e potenza termica utile per riscaldamento non inferiore a 24,4 kW con produzione di acqua calda sanitaria in servizio continuo da 15 a 40°C non inferiore a 13,5 litri/min.
- **Gruppo termico a gas ad alto rendimento per riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria costituito da generatore di calore ad elementi di ghisa con bruciatore atmosferico**, rendimento minimo secondo la tabella «E» del D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412, bollitore a scambio rapido, completo di elettropompa di circolazione per circuito di riscaldamento, elettropompa di circolazione per primario bollitore, vaso d'espansione, gruppo alimentazione, impianto valvola di sicurezza, manometro, termometro, termostati di regolazione e sicurezza, accensione elettronica, mantello di copertura e le seguenti specifiche tecniche:
 - potenza termica per riscaldamento 22,1 kW - produzione acqua calda sanitaria in servizio continuo da 15 a 45°C di 12 litri/min;
 - potenza termica per riscaldamento 31,7 kW - produzione acqua calda sanitaria in servizio continuo da 15 a 45°C di 18 litri/min;
 - potenza termica per riscaldamento 44,4 kW - produzione acqua calda sanitaria in servizio continuo da 15 a 45°C di 20 litri/min.

Art. 160. Centrali frigorifere

- **Centrale frigorifera per produzione di acqua refrigerata per potenze frigorifere utili da 4,0 a 40 kW**, costituita da refrigeratore d'acqua con condensazione in aria da installare direttamente all'aperto, elettropompa per circuito primario del refrigeratore, tubazioni in acciaio nero FM per il collegamento del refrigeratore e dell'elettropompa fino ai collettori di andata e ritorno escluse le derivazioni ai circuiti di utenza con relative elettropompe e termoregolazioni, rivestimento isolante dei tubi, valvole ed accessori necessari alla corretta installazione e funzionamento, impianto elettrico completo per il collegamento di tutte le apparecchiature descritte compreso il relativo quadro di comando. I valori di riferimento dell'impianto dovranno essere riferiti alla potenza utile ceduta all'acqua espressa in kW e valutata con acqua in uscita a 7°C, salto termico di 5°C, temperatura dell'aria esterna di 35°C. Nella fornitura e posa in opera dovranno essere comprese le opere murarie quali l'apertura e la chiusura di tracce, il ripristino dell'intonaco e la rasatura, il posizionamento del refrigerante, lo staffaggio ed il fissaggio delle tubazioni, l'assistenza muraria per l'impianto elettrico.
- **Centrale frigorifera per produzione di acqua refrigerata per potenze frigorifere utili da 40 a 400 kW**, costituita da uno o più refrigeratori d'acqua con condensazione in aria da installare direttamente all'aperto, serbatoio di acqua refrigerata per volano termico con capacità di 5 l/kW di potenza frigorifera utile, elettropompa per circuito primario di ciascun refrigeratore, tubazioni in acciaio nero FM per il collegamento dei refrigeratori e delle elettropompe fino ai collettori di andata e ritorno escluse le derivazioni ai circuiti di utenza con relative elettropompe e termoregolazioni, rivestimento isolante dei tubi, valvole ed accessori necessari alla corretta installazione e funzionamento, impianto elettrico completo per il collegamento di tutte le apparecchiature descritte compreso il relativo quadro di comando. I valori di riferimento dell'impianto dovranno essere riferiti alla potenza utile ceduta all'acqua espressa in kW e valutata con acqua in uscita a 7°C, salto termico di 5°C, temperatura dell'aria esterna di 35°C. Nella fornitura e posa in opera dovranno essere comprese le opere murarie quali l'apertura e la chiusura di tracce, il ripristino dell'intonaco e la rasatura, il posizionamento del refrigerante, lo staffaggio ed il fissaggio delle tubazioni, l'assistenza muraria per l'impianto elettrico.

Art. 161. Serbatoi ed accessori

- **Serbatoio in acciaio per gasolio**, olio combustibile, acqua e liquidi in genere, di forma cilindrica, ricoperto esternamente con vetroresina spessore 3 mm previa sabbiatura, completo di passo d'uomo, coperchio flangiato, attacchi vari, tappo ermetico di scarico, tubo di sfiato con cuffia di protezione, tabella metrica, certificato di prova alla pressione interna di 1,0 bar, con tutte le opere di scavo e rinterro necessarie alla completa messa in opera. Le caratteristiche dei vari tipi di serbatoi dovranno essere conformi alle seguenti indicazioni:

Capacità (l)		Spess. lamiera (mm)	Diam Interno (m)
1500	3	1,10	
3000	3/4	1,27	
5000	3/4	1,56	
8000	4/5	1,96	
10000	4/5	2,01	
15000	4/5	2,28	

- **Impianto di adduzione gasolio dal serbatoio di stoccaggio al singolo bruciatore**, costituito da gruppo di pescaggio completo di attacchi di andata e ritorno del gasolio, attacco per teleindicatore di livello, valvola di fondo, valvola a strappo, leva comando valvola a strappo completa di cassetina di protezione trasparente, guaina e cavo di comando, tubazioni in rame rivestito di PVC di diametro adeguato per andata e ritorno gasolio, filtro di linea a due vie per gasolio completo di rubinetto sull'andata, valvola di ritegno sul ritorno, 2 raccordi flessibili al bruciatore, comprese tutte le opere

murarie ed i collegamenti.

Art. 162. Elettropompe

- **Elettropompa per acqua calda e refrigerata**, esecuzione monoblocco in linea con rotore immerso, portata variabile, temperatura d'impiego da -10/+80°C, PN 6, completa di raccordi a tre pezzi oppure controflange con guarnizioni e bulloni, compresi i collegamenti idrici ed elettrici, dalle caratteristiche conformi al progetto e da sottoporre alla validazione della DL prima dell'installazione.
- **Elettropompa gemellare per acqua calda e refrigerata**, esecuzione monoblocco in linea con tenuta meccanica, portata variabile, temperatura d'impiego da -10/+120°C, PN 6, completa di controflange con guarnizioni e bulloni, compresi i collegamenti idrici ed elettrici, dalle caratteristiche conformi al progetto e da sottoporre alla validazione della DL prima dell'installazione.

Art. 163. Circuiti di riscaldamento

- **Impianto di riscaldamento autonomo a gas** dimensionato a norma di legge per un appartamento di medie dimensioni (100-150 mq) costituito da:
 - caldaia a gas con rendimento superiore al 90% a camera stagna se posizionata all'interno degli ambienti abitati ovvero con carter di protezione dagli agenti atmosferici se posizionata all'esterno degli stessi ambienti, completa di bruciatore atmosferico, vaso di espansione chiuso, con boiler incorporato in acciaio inox per la produzione di acqua calda sanitaria, pompa di circolazione a due velocità, apparecchiature di controllo e sicurezza compreso by-pass contro la chiusura totale delle valvole termostatiche e gruppo di riempimento;
 - raccordo a camino con sbocco sopra il tetto dell'edificio alla quota prescritta dalla norma UNI 7129:2008 restando vietato lo scarico dei fumi a parete secondo l'art. 5 del D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412;
 - punto di prelievo dei prodotti della combustione sul condotto tra la cassa dei fumi del generatore ed il camino per l'inserimento di sonde per la determinazione del rendimento di combustione e della composizione di gas di scarico;
 - riduttore stabilizzatore di pressione in bronzo;
 - collettore complanare semplice o componibile in bronzo completo di cassetta con telaio in lamiera verniciata per alloggiamento dello stesso collettore all'interno dell'alloggio;
 - tubazioni in rame di diametro minimo interno 10 mm rivestite singolarmente con materiale isolante di spessore conforme al D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412 (minimo pari a 13 mm, conduttività termica=0,030W/m°C);
 - corpi scaldanti completi di detentore a doppio regolaggio, valvole termostatiche e valvoline sfogo aria manuale, emissione termica nominale certificata secondo norma UNI 442/04;
 - sistema di termoregolazione con programmatore sigillabile che consenta la regolazione della temperatura degli ambienti sul valore di 20°C con +2°C di tolleranza in condizioni di regime e di 16°C con +2°C di tolleranza in condizione di attenuazione notturna;
 - funzionamento intermittente o in attenuazione notturna;
 - temperatura di mandata di progetto 75°C;
 - temperatura di ritorno di progetto 65°C;

dovranno essere, inoltre, comprese le opere murarie di apertura e chiusura tracce, il ripristino dell'intonaco, la rasatura e, ove presente, la tinteggiatura, la canna fumaria singola o collettiva ramificata e la tubazione di adduzione del gas e dell'acqua inclusi i relativi allacci alla centrale termica.

- **Circuito di riscaldamento a radiatori** posti a valle della centrale termica per appartamento di media grandezza, 100-150 mq, dimensionato a norma di legge per garantire la temperatura interna di 20°C con 2°C di tolleranza, costituito da corpi scaldanti a radiazione dotati di valvole termostatiche, detentori a squadro a doppio regolaggio e valvoline sfogo aria manuali, collettore complanare semplice o componibile in bronzo completo di cassetta con telaio in lamiera verniciata per alloggiamento del collettore stesso all'interno dell'alloggio, tubazioni in rame diametro minimo interno 10 mm rivestite singolarmente con materiale isolante di spessore conforme al D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412 (minimo 13 mm con conduttività termica=0,030 W/m°C), sistema di termoregolazione con programmatore sigillabile che consenta la regolazione della temperatura degli ambienti sul valore di 20°C con 2°C di tolleranza in condizioni di regime e di 16°C con 2°C di tolleranza in condizioni di eventuale attenuazione notturna, temperatura di mandata di progetto 75°C, temperatura di ritorno di progetto 65°C, predisposizione per l'inserimento di sistemi di contabilizzazione differenziata dei consumi per singolo circuito, con tutte le opere murarie di apertura e chiusura tracce, ripristino dell'intonaco, la rasatura e, ove presente, la tinteggiatura, la canna fumaria singola o collettiva ramificata e la tubazione di adduzione del gas e dell'acqua inclusi i relativi allacci alla centrale termica.
- **Circuito di riscaldamento a pannelli radianti** esclusa la centrale termica dimensionato per garantire la temperatura interna di 20°C con 2°C di tolleranza, costituito da isolante in polistirolo estruso da 30 kg/mc e spessore mm 20, foglio di polietilene anticondensa, tubo in materiale plastico steso su supporto di fissaggio ed annegato nel massetto del pavimento che dovrà ricoprire per almeno mm 30 il tubo, tubazioni di distribuzione a partire dai collettori di andata e ritorno installati nella centrale termica, verniciatura delle tubazioni in acciaio, rivestimento isolante delle tubazioni di distribuzione realizzato a norma di legge (D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412) n. 2 elettropompe (di cui una di scorta) per ciascun circuito, termoregolazione costituita da valvola miscelatrice a 3 vie motorizzata, regolatore climatico con orologio programmatore, sonda esterna e sonda di mandata, valvole ed accessori necessari alla corretta installazione e funzionamento, impianto elettrico per il collegamento delle elettropompe e della termoregolazione compresa la quota parte del quadro di centrale termica, con tutte le opere murarie di apertura e chiusura tracce, ripristino dell'intonaco, la rasatura e la posa in opera del massetto, la canna fumaria singola o collettiva ramificata e la tubazione di adduzione del gas e dell'acqua inclusi i relativi allacci alla centrale termica.
- **Circuito di riscaldamento a pannelli radianti a soffitto** esclusa la centrale termica, idoneo per ambienti di grandi dimensioni, progettato per garantire la temperatura interna di 18°C, costituito da termostrisce radianti installate a soffitto e rivestite con isolante termico nella parte superiore per impedire la dispersione del calore, scossaline anticonvettive e collettori di testa, tubazioni di distribuzione a partire dai collettori di andata e ritorno installati in centrale termica, verniciatura delle tubazioni in acciaio, rivestimento isolante delle tubazioni di distribuzione realizzato a norma di legge (D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412) n. 2 elettropompe (di cui una di scorta) per ciascun circuito, termoregolazione costituita da valvola miscelatrice a 3 vie motorizzata, regolatore elettronico, sonda ambiente, valvole ed accessori necessari alla corretta installazione e funzionamento, impianto elettrico per il collegamento delle elettropompe e della termoregolazione compresa la quota parte del quadro di centrale termica, con tutte le opere murarie di apertura e chiusura tracce, ripristino dell'intonaco, la rasatura, il fissaggio delle termostrisce, la canna fumaria singola o collettiva ramificata e la tubazione di adduzione del gas e dell'acqua inclusi i relativi allacci alla centrale termica.
- **Circuito di riscaldamento a ventilconvettori** esclusa la centrale termica, dimensionato per garantire la temperatura interna di 20°C, costituito da ventilconvettori modello verticale oppure orizzontale con mobile a vista corredati ciascuno di variatore di velocità e termostato ambiente, tubazioni di distribuzione a partire dai collettori di andata e ritorno installati in centrale termica, verniciatura delle tubazioni in acciaio, rivestimento isolante delle tubazioni di distribuzione realizzato a norma di legge (D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412) n. 2 elettropompe (di cui una di scorta) per ciascun circuito, eventuale termoregolazione costituita da valvola miscelatrice a 3 vie motorizzata, regolatore elettronico a punto fisso, sonda di mandata, valvole ed accessori necessari alla corretta installazione e funzionamento, impianto elettrico per il collegamento dei ventilconvettori, dei termostati ambiente, delle elettropompe e della termoregolazione compresa la quota parte del quadro di centrale termica, con tutte le opere murarie di apertura e chiusura tracce, ripristino dell'intonaco, la rasatura, il fissaggio dei ventilconvettori, la canna fumaria singola o collettiva ramificata e la tubazione di adduzione del gas e dell'acqua inclusi i relativi allacci alla centrale termica.

- **Circuito di riscaldamento ad aerotermi** esclusa la centrale termica, idoneo per ambienti di grandi dimensioni, progettato per garantire la temperatura interna di 18°C, costituito da aerotermi a proiezione orizzontale con ventilatore elicoidale e motore trifase a 900 giri/min., installati a parete su apposite staffe, corredati ciascuno da salvamotore, termostato ambiente, termostato a contatto e valvole di intercettazione, tubazioni di distribuzione a partire dai collettori di andata e ritorno installati in centrale termica, verniciatura delle tubazioni in acciaio, rivestimento isolante delle tubazioni di distribuzione realizzato a norma di legge (D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412) n. 2 elettropompe (di cui una di scorta) per ciascun circuito, valvole ed accessori necessari alla corretta installazione e funzionamento, impianto elettrico per il collegamento degli aerotermi con relativi termostati ambiente e delle elettropompe compresa la quota parte del quadro di centrale termica, con tutte le opere murarie di apertura e chiusura tracce, ripristino dell'intonaco, la rasatura, il fissaggio degli aerotermi, la canna fumaria singola o collettiva ramificata e la tubazione di adduzione del gas e dell'acqua inclusi i relativi allacci alla centrale termica.
- **Circuito di riscaldamento e raffreddamento a ventilconvettori** esclusa la centrale termica e frigorifera, dimensionato per garantire la temperatura interna di 20°C in inverno e 26°C in estate, costituito da ventilconvettori modello verticale oppure orizzontale con mobile a vista corredati ciascuno di variatore di velocità, termostato ambiente e scarico condensa, tubazioni di distribuzione a partire dai collettori di andata e ritorno installati in centrale termica, verniciatura delle tubazioni in acciaio, rivestimento isolante delle tubazioni di distribuzione realizzato a norma di legge (D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412) n. 2 elettropompe (di cui una di scorta) per ciascun circuito, eventuale termoregolazione costituita da valvola miscelatrice a 3 vie motorizzata, regolatore elettronico a punto fisso, sonda di mandata, valvole ed accessori necessari alla corretta installazione e funzionamento, impianto elettrico per il collegamento dei ventilconvettori, dei termostati ambiente, delle elettropompe e della termoregolazione compresa la quota parte del quadro di centrale termica, con tutte le opere murarie di apertura e chiusura tracce, ripristino dell'intonaco, la rasatura, il fissaggio dei ventilconvettori, la canna fumaria singola o collettiva ramificata e la tubazione di adduzione del gas e dell'acqua inclusi i relativi allacci alla centrale termica.

Art. 164. Corpi scaldanti a radiazione

- **Corpi scaldanti costituiti da piastre in acciaio stampato**, spessore minimo 12/10 mm con trattamento superficiale e sgrassaggio, fosfatazione, doppia mano di verniciatura e cottura, completi di mensole di sostegno, viti, tasselli, collegamenti, eventuali opere murarie ed ogni onere di montaggio, con classificazione per Watt di emissione termica determinata a norma UNI 442/04.
- **Pannello radiante a soffitto di tipo industriale** idoneo per acqua calda fino a 100°C con tubi FM di diametro non inferiore a DN 20 (3/4"), completo di piastra radiante in acciaio accoppiata ai tubi tramite gole autobloccanti, bordature laterali per contenimento dell'isolante, materassino di lana di roccia con spessore 50 mm e densità 40 kg/mc, verniciatura, traversini per il fissaggio, catene e tiranti necessari alla corretta installazione, coprigiunto tra pannello e pannello, scossaline anticonvettive per i due lati e collettori di testa, incluse tutte le opere murarie richieste per il montaggio. I pannelli da impiegare dovranno essere conformi al progetto e necessitano della approvazione della DL prima dell'installazione.
- **Pannello radiante a pavimento** per funzionamento ad acqua calda a bassa temperatura, costituito da pannello isolante in polistirolo espanso con densità di 25 o 30 kg/mc, foglio di polietilene con funzione anticondensa, foglio di forassite o altro sistema equivalente per il fissaggio del tubo con relativi clips di ancoraggio, tubo in materiale plastico diametro esterno 20 mm ed interno 16 mm, additivo liquido per formazione di massetto (lo spessore del massetto deve superare di almeno 30 mm la generatrice superiore del tubo), compresa la formazione del massetto. L'installazione dovrà prevedere le seguenti specifiche:
 - spessore pannello isolante 20 mm, interasse tubo 100 mm;
 - spessore pannello isolante 20 mm, interasse tubo 150 mm;
 - spessore pannello isolante 20 mm, interasse tubo 200 mm;
 - spessore pannello isolante 30 mm, interasse tubo 100 mm;

- spessore pannello isolante 30 mm, interasse tubo 150 mm;
 - spessore pannello isolante 30 mm, interasse tubo 200 mm.
- **Corpi scaldanti costituiti da radiatori in ghisa** del tipo a colonna o a piastra, completi di nipples di giunzione, tappi laterali, guarnizioni, mensole di sostegno, verniciatura, con classificazione per Watt di emissione termica determinata secondo le norme UNI vigenti, compresi l'allaccio di andata e ritorno dal collettore di distribuzione o dalla rete di distribuzione costituito da coppia di valvole in ottone cromato (detentore e valvola ad angolo con manopola), valvolina di sfiato aria manuale in ottone cromato, tubazioni di rame di diametro adeguato rivestite con guaina isolante in materiale sintetico espanso con spessore conforme al D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412 ridotto per l'installazione all'interno di locali riscaldati e comprensivo di raccordi ed opere murarie.
 - **Corpi scaldanti costituiti da radiatori in alluminio**, completi di nipples di giunzione, tappi laterali, guarnizioni, mensole di sostegno, verniciatura (color avorio o a scelta), con classificazione per Watt di emissione termica determinata secondo le norme UNI vigenti, compresi l'allaccio di andata e ritorno dal collettore di distribuzione o dalla rete di distribuzione costituito da coppia di valvole in ottone cromato (detentore e valvola ad angolo con manopola), valvolina di sfiato aria manuale in ottone cromato, tubazioni di rame di diametro adeguato rivestite con guaina isolante in materiale sintetico espanso con spessore conforme al D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412 ridotto per l'installazione all'interno di locali riscaldati e comprensivo di raccordi ed opere murarie.
 - **Corpi scaldanti costituiti da radiatori con tubi verticali in acciaio** verniciati a polveri epossidiche con colori vari, completi di tappi laterali, guarnizioni, mensole di sostegno, con classificazione per Watt di emissione termica determinata secondo le norme UNI vigenti, compresi l'allaccio di andata e ritorno dal collettore di distribuzione o dalla rete di distribuzione costituito da coppia di valvole in ottone cromato (detentore e valvola ad angolo con manopola), valvolina di sfiato aria manuale in ottone cromato, tubazioni di rame di diametro adeguato rivestite con guaina isolante in materiale sintetico espanso con spessore conforme all'art. 5 del D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412 ridotto per l'installazione all'interno di locali riscaldati e comprensivo di raccordi ed opere murarie.

Art. 165. Corpi scaldanti a termoconvezione

Ventilconvettore per installazione a vista in posizione orizzontale o verticale, completo di mobile di copertura, pannello di comando velocità incorporato, bacinella di raccolta condensa, filtro aria, batteria per acqua calda o refrigerata, comprese le opere murarie per il fissaggio ed il collegamento elettrico. Potenzialità termica valutata alla velocità massima con acqua entrante a 70°C, DT=10°C, aria entrante a 20°C; potenzialità frigorifera totale valutata alla velocità massima con acqua entrante a 7°C, DT=5°C, aria entrante a 27°C b.s./19 b.u., compreso l'allaccio dal collettore di distribuzione o dalla rete di distribuzione costituito da coppia di valvole in ottone cromato (detentore e valvola ad angolo con manopola), tubazioni di rame di diametro adeguato rivestite con guaina isolante in materiale sintetico espanso con spessore conforme al D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412 ridotto per l'installazione all'interno di locali riscaldati, eventuale tubazione di scarico condensa convogliata in rete fognaria acque bianche oppure in rete fognaria acque nere tramite pozzetto sifonato, e comprensivo di opere murarie. Le caratteristiche dovranno essere in accordo con quanto presente nel progetto, inoltre sarà necessaria l'approvazione da parte della DL prima di poter essere installati.

Ventilconvettore a gas per installazione verticale a parete, costituito da bruciatore atmosferico, camera di combustione a circuito stagno e flusso forzato per l'estrazione dei fumi, completo di accensione elettrica, apparecchiature di controllo e sicurezza, termostato ambiente, collegamenti elettrici, fissaggio ed opere murarie. Le caratteristiche dovranno essere in accordo con quanto presente nel progetto, inoltre sarà necessaria l'approvazione da parte della DL prima di poter essere installati.

Aerotermostato per installazione a parete per funzionamento ad acqua calda, costituito da scambiatore a tubi alettati, involucro di contenimento in lamiera, ventilatore elicoidale con motore trifase a 6 poli (900 giri/min), alette deflettrici per orientare il flusso dell'aria, completo di staffaggi, collegamenti elettrici, fissaggio ed opere murarie. Le caratteristiche dovranno essere in accordo con quanto presente nel progetto, inoltre sarà necessaria l'approvazione da parte della DL prima di poter essere installati.

Art. 166. Produttori di acqua calda

- **Produttore di acqua calda costituito da bollitore verticale in acciaio zincato**, pressione massima di esercizio 6,0 bar, con doppio scambiatore estraibile in acciaio idoneo per essere alimentato con acqua calda, acqua surriscaldata o vapore fino a 12 bar, corredato di anodo di magnesio e coibentazione in poliuretano rivestito in PVC, completo di collegamenti, fissaggi e raccordi. Le caratteristiche dovranno essere in accordo con quanto presente nel progetto, inoltre sarà necessaria l'approvazione da parte della DL prima di poter essere installati.
- **Produttore di acqua calda sanitaria costituito da bollitore verticale in acciaio inox AISI 316**, pressione massima di esercizio 6,0 bar, *con scambiatore a serpentino in acciaio inox* idoneo per essere alimentato con acqua calda, corredato di termometro, di termostato di regolazione e con coibentazione di poliuretano rivestito in PVC; produzione di acqua calda sanitaria in servizio continuo da 15 a 45°C con primario da 90 a 70°C. Le caratteristiche dovranno essere in accordo con quanto presente nel progetto, inoltre sarà necessaria l'approvazione da parte della DL prima di poter essere installati.
- **Produttore di acqua calda sanitaria costituito da bollitore verticale in acciaio inox AISI 316**, pressione massima di esercizio 6,0 bar, **con doppio scambiatore a serpentino in acciaio inox** idoneo per essere alimentato con acqua calda, corredato di termometro, di termostato di regolazione e con coibentazione di poliuretano rivestito in PVC; produzione di acqua calda sanitaria in servizio continuo da 15 a 45°C con primario da 90 a 70°C. Le caratteristiche dovranno essere in accordo con quanto presente nel progetto, inoltre sarà necessaria l'approvazione da parte della DL prima di poter essere installati.

Art. 167. Impianti di condizionamento e trattamento dell'aria

Gli impianti di condizionamento dell'aria saranno realizzati ad una o più unità con camere di condizionamento (metalliche od in muratura, secondo le dimensioni) contenenti: filtri, un sistema di preraffreddamento, sistemi di lavaggio dell'aria, un sistema di raffreddamento e deumidificazione, un sistema di riscaldamento, sistemi di umidificazione, ecc.

Nel caso in cui il sistema di condizionamento sia destinato ad uso esclusivamente estivo od invernale, la camera di condizionamento verrà dotata delle sole apparecchiature necessarie all'uno od all'altro caso. Le camere di condizionamento verranno completate, infine, da termometri, serrande di regolazione, elettropompe, tubazioni e relative valvole di intercettazione per la circolazione dell'acqua calda e fredda.

I ventilatori dovranno avere caratteristiche di silenziosità, bassa pressione e limitata velocità delle giranti. I canali di distribuzione dell'aria saranno realizzati in lamiera e, dove indicato, dovranno essere isolati termicamente; la velocità massima dell'aria nei canali, salvo altre prescrizioni, dovrà essere di 7 m/sec. Le bocchette di immissione dell'aria nei locali di destinazione dovranno essere posizionate in modo tale da non creare correnti e la velocità di afflusso dovrà essere compresa tra 0,2-1 m/sec. per bocchette in prossimità delle persone e non superiore a 5 m/sec. per bocchette distanti dalle persone.

La velocità dell'aria in prossimità delle bocchette di aspirazione dovrà essere non superiore a 0,3 m/sec. nel caso di bocchette in prossimità di persone e non superiore a 3 m/sec. per bocchette distanti da persone. La regolazione della temperatura e dell'umidità avverrà per mezzo di termostati ed umidostati. Nell'esecuzione e messa in opera dell'impianto, oltre alle prescrizioni progettuali ed a quelle previste dalla normativa vigente, si dovranno realizzare tutti quegli accorgimenti necessari alla riduzione delle vibrazioni delle apparecchiature (montaggio su supporti ammortizzanti, ecc.) in modo da limitare l'aumento del livello sonoro, negli ambienti condizionati, ad un valore non superiore a 3 phon rispetto a quello rilevabile ad impianto fermo.

Art. 168. Unità di condizionamento

- **Condizionatore autonomo di ambiente per piccoli locali** con condensatore raffreddato ad acqua, costituito da mobile metallico in acciaio verniciato, batteria evaporante, ventilatore centrifugo, termostato ambiente, compressore alternativo o rotativo, valvola pressostatica regolatrice della portata d'acqua di raffreddamento, incluse le opere murarie per il fissaggio ed i collegamenti elettrici. Questo tipo di condizionatore è predisposto anche per l'inserimento di una batteria di riscaldamento ad acqua calda oppure elettrica.
- **Condizionatore autonomo di ambiente a due sezioni per solo raffreddamento oppure a pompa di calore**, costituito da un'unità esterna con ventilatore e compressore collegata tramite linea frigorifera precaricata ad un'unità interna che potrà essere della versione verticale, pensile o canalizzabile. Il condizionatore dovrà essere corredato dei dispositivi di regolazione e controllo con pannello di comando ed un'eventuale batteria di riscaldamento ad acqua calda con relativa sonda di temperatura o con una batteria di riscaldamento elettrica, o con un dispositivo per il funzionamento del raffreddamento a basse temperature esterne. L'alimentazione elettrica potrà essere monofase a 220 V oppure trifase a 380 V, con:
 - la potenza di raffreddamento totale alla velocità massima con aria interna a 19°C b.u. ed aria esterna a 35°C non inferiore a 2,5 kW;
 - potenza di riscaldamento alla velocità massima nella versione pompa di calore con aria interna a 20°C ed aria esterna a 6°C non inferiore a 2,8 kW;
 - potenza di riscaldamento alla velocità massima con batteria ad acqua calda a 70°C ed aria interna a 20°C non inferiore a 2,6 kW ;
 - potenza di riscaldamento con batteria elettrica non inferiore a 1,7 kW. Portata aria dell'unità interna canalizzabile alla velocità massima non inferiore a 340 mc/h con prevalenza statica disponibile massima di 30 Pa, potenza elettrica massima assorbita (esclusa la batteria elettrica di riscaldamento) di 1,2 kW.
- **Condizionatore autonomo di ambiente a due sezioni per locali medi e grandi**, costituito da un'unità interna di trattamento aria completa di mobile metallico, isolante termoacustico, filtro aria piano con griglia aspirazione, batteria evaporante, ventilatore centrifugo con trasmissione a cinghia e puleggia a diametro variabile e da un'unità esterna motocondensante completa di mobile metallico trattato con vernice idonea per esterno, compressore ermetico a gas, batteria condensante, ventilatore centrifugo. Le caratteristiche dovranno essere in accordo con quanto presente nel progetto, inoltre sarà necessaria l'approvazione da parte della DL prima di poter essere installati. Il condizionatore dovrà essere corredato di termostato ambiente, pressostato doppio di sicurezza, pressostato differenziale olio e, in accordo con il progetto dell'impianto, il plenum di mandata con bocchette ad alette orientabili, la batteria di riscaldamento ad acqua, il dispositivo di regolazione sull'unità motocondensante per permettere il funzionamento a basse temperature, il quadro elettrico di comando con interruttore generale e sezionatore magnetotermico.
- **Condizionatore autonomo di ambiente a due sezioni per locali medi e grandi**, costituito da un'unità interna di trattamento aria completa di mobile metallico, isolante termoacustico, filtro aria piano con griglia aspirazione, batteria evaporante, ventilatore centrifugo con trasmissione a cinghia e puleggia a diametro variabile e da un'unità esterna motocondensante completa di mobile metallico trattato con vernice idonea per esterno, compressore ermetico a gas, batteria condensante, ventilatore centrifugo. Le caratteristiche dovranno essere in accordo con quanto presente nel progetto, inoltre sarà necessaria l'approvazione da parte della DL prima di poter essere installati. Il condizionatore dovrà essere corredato di termostato ambiente, pressostato doppio di sicurezza, pressostato differenziale olio e, in accordo con il progetto dell'impianto, il plenum di mandata con bocchette ad alette orientabili, la batteria di riscaldamento ad acqua, il dispositivo di regolazione sull'unità motocondensante per permettere il funzionamento a basse temperature, il quadro elettrico di comando con interruttore generale e sezionatore magnetotermico.

Art. 169. Trattamento dell'aria

- **Unità termoventilante ad armadio** con mobile metallico a vista per installazione verticale o pensile, batteria per acqua calda e fredda, ventilatore centrifugo di mandata con puleggia a diametro variabile, motore trifase, *portata d'aria min/max 1600/2400 mc/h* prevalenza utile minima 150 Pa.
- **Unità termoventilante ad armadio** con mobile metallico a vista per installazione verticale o pensile, batteria per acqua calda e fredda, ventilatore centrifugo di mandata con puleggia a diametro variabile, motore trifase. Le caratteristiche dovranno essere in accordo con quanto presente nel progetto, inoltre sarà necessaria l'approvazione da parte della DL prima di poter essere installati.
- **Centrale di trattamento dell'aria** a sezioni componibili realizzata con struttura portante in profilati di acciaio zincato e doppia pannellatura, portata d'aria in accordo con quanto previsto a progetto, con velocità frontale rispettivamente non superiore a 2,5 e 3,5 m/s, con efficienza dei filtri misurata secondo il metodo ASHRAE 52/76, composta da serrande, filtri, sezioni espulsioni e batteria, separatore e tutti gli altri componenti necessari al completo funzionamento inclusi i collegamenti elettrici e le eventuali opere murarie.

Art. 170. Distribuzione dell'aria

Canalizzazioni per distribuzione dell'aria realizzate con canali in acciaio zincato a sezione rettangolare, con giunzione a flangia, complete di pezzi speciali, staffaggi, fissaggio ed eventuali opere murarie, nei seguenti spessori:

- a) dimensione da 0 a 500 mm, spessore 6/10 di mm;
- b) dimensione da 501 a 1.000 mm, spessore 8/10 di mm;
- c) dimensione da 1.001 a 1.450 mm, spessore 10/10 di mm;
- d) dimensione da 1.451 mm in poi, spessore 12/12 di mm

Art. 171. Ventilatori e silenziatori

- **Silenziatore rettilineo** a setti fonoassorbenti di lunghezza complessiva pari a 1.000 -1.500 mm idoneo per ridurre il livello di rumore negli impianti di trasporto dell'aria costituito da un involucro in lamiera zincata con flange di collegamento, setti fonoassorbenti in lana minerale ignifuga, larghezza setti 200 mm, larghezza passaggi aria 150 mm, larghezze involucro 250 - 700 -1.050 -1.400 – 1.750 – 2.100 mm, altezze disponibili dell'involucro 300 - 600 - 900 – 1.200 – 1.500 -1800 - 2.100 mm.
- **Torrino estrattore a scarico radiale** con girante eliocentrifuga e motore direttamente accoppiato, idoneo per impianti di estrazione in cui sia richiesto lo sviluppo di pressione statica con un livello di rumorosità contenuto, costituito da un ventilatore eliocentrifugo in alluminio, base e cappello in resina poliestere, motore monofase o trifase con isolamento classe F e protezione IP54.

Bocchette e griglie

- Bocchetta in alluminio a barre orizzontali fisse inclinate a 0° oppure a 15°, completa di alette posteriori orientabili.
- Bocchetta in alluminio a barre orizzontali fisse inclinate a 0° oppure a 15°, completa di alette posteriori orientabili e serranda di taratura.
- Bocchetta in acciaio verniciato con doppio ordine di alette regolabili completa di serranda di taratura.
- Griglia di passaggio aria in alluminio con alette parapioggia passo 25 mm completa di rete antivolatile.
- Griglia di passaggio aria in acciaio zincato con alette parapioggia passo 100 mm completa di rete

antivolatile.

Rivestimenti isolanti per gli impianti

- **Isolante per tubazioni costituito da guaina flessibile o lastra in elastomero espanso a cellule chiuse**, coefficiente di conducibilità termica a 40°C non superiore a 0,050 W/m°C, comportamento al fuoco classe 2, campo d'impiego da -60°C a +105°C, spessore determinato secondo la tabella «B» del D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412 comprensivo di eventuale collante e nastro coprigiunto con le seguenti caratteristiche:

a) diam est. tubo da isolare	17 mm (3/8")	- spessore isolante 20 mm;
b) diam est. tubo da isolare	22 mm (1/2")	- spessore isolante 20 mm;
c) diam est. tubo da isolare	27 mm (3/4")	- spessore isolante 20 mm;
d) diam est. tubo da isolare	34 mm (1")	- spessore isolante 20 mm;
e) diam est. tubo da isolare	42 mm (1"1/4)	- spessore isolante 20 mm;
f) diam est. tubo da isolare	48 mm (1"1/2)	- spessore isolante 20 mm;
g) diam est. tubo da isolare	60 mm (2")	- spessore isolante 20 mm;
h) diam est. tubo da isolare	76 mm (2"1/2)	- spessore isolante 20 mm;
i) diam est. tubo da isolare	89 mm (3")	- spessore isolante 20 mm;
m) diam est. tubo da isolare	114 mm (4")	- spessore isolante 20 mm;
n) diam est. tubo da isolare	140 mm (5")	- spessore isolante 20 mm;
o) diam est. tubo da isolare	168 mm (6")	- spessore isolante 20 mm (in lastra).

Le lastre saranno di spessore 6-9-13-20-25-32 mm.

- **Isolante per tubazioni destinate al riscaldamento costituito da guaina flessibile o lastra in elastomero sintetico estruso a cellule chiuse temperatura d'impiego +8°C/+108°C**, classe 1 di reazione al fuoco, conducibilità termica a 40°C non superiore a 0,050 W/m°C, spessore determinato secondo la tabella «B» del D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412, compreso l'eventuale collante e nastro adesivo con le seguenti caratteristiche:

a) diam est. tubo da isolare	18 mm (3/8")	- spessore isolante 9 mm;
b) diam est. tubo da isolare	22 mm (1/2")	- spessore isolante 13 mm;
c) diam est. tubo da isolare	28 mm (3/4")	- spessore isolante 13 mm;
d) diam est. tubo da isolare	35 mm (1")	- spessore isolante 13 mm;
e) diam est. tubo da isolare	42 mm (1"1/4)	- spessore isolante 14 mm;
f) diam est. tubo da isolare	48 mm (1"1/2)	- spessore isolante 16 mm;
g) diam est. tubo da isolare	60 mm (2")	- spessore isolante 17 mm;
h) diam est. tubo da isolare	76 mm (2"1/2)	- spessore isolante 17 mm;
i) diam est. tubo da isolare	88 mm (3")	- spessore isolante 17 mm;
j) diam est. tubo da isolare	114 mm (4")	- spessore isolante 20 mm (in lastra);
k) diam est. tubo da isolare	140 mm (5")	- spessore isolante 20 mm (in lastra);
l) diam est. tubo da isolare	168 mm (6")	- spessore isolante 20 mm (in lastra).

Le lastre saranno di spessore 13-20-24-30 mm.

- **Isolante per tubazioni destinate al condizionamento e refrigerazione costituito da guaina flessibile o lastra in elastomero sintetico estruso a cellule chiuse temperatura d'impiego -40°C/+105°C**, classe 1 di reazione al fuoco, conducibilità termica a 20°C non superiore a 0,040 W/m°C, spessore nominale 19 mm, compreso l'eventuale collante e nastro adesivo con le seguenti caratteristiche:

a) diam est. tubo da isolare	18 mm (3/8")	- spessore isolante 19 mm;
b) diam est. tubo da isolare	22 mm (1/2")	- spessore isolante 20 mm;
c) diam est. tubo da isolare	28 mm (3/4")	- spessore isolante 20 mm;
d) diam est. tubo da isolare	35 mm (1")	- spessore isolante 21 mm;
e) diam est. tubo da isolare	42 mm (1"1/4)	- spessore isolante 22 mm;
f) diam est. tubo da isolare	48 mm (1"1/2)	- spessore isolante 23 mm;
g) diam est. tubo da isolare	60 mm (2")	- spessore isolante 23 mm;
h) diam est. tubo da isolare	76 mm (2"1/2)	- spessore isolante 24 mm;
i) diam est. tubo da isolare	88 mm (3")	- spessore isolante 25,5 mm;
j) diam est. tubo da isolare	114 mm (4")	- spessore isolante 26,5 mm (in lastra);
k) diam est. tubo da isolare	140 mm (5")	- spessore isolante 27,5 mm (in lastra);

l) diam est. tubo da isolare 168 mm (6") - spessore isolante 32 mm (in lastra).
Le lastre saranno di spessore 10-12-16-19-25-32 mm.

- **Isolante per tubazioni costituito da coppelle e curve in poliuretano espanso rivestito esternamente con guaina in PVC** dotata di nastro autoadesivo longitudinale, comportamento al fuoco autoestinguente, coefficiente di conducibilità termica a 40°C non superiore a 0,032W/m°C, spessori conformi alla tabella «B» del D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412, compreso il nastro coprigiunto con le seguenti caratteristiche:

a) diam est. tubo da isolare	17 mm (3/8")	- spessore isolante 20 mm;
b) diam est. tubo da isolare	22 mm (1/2")	- spessore isolante 20 mm;
c) diam est. tubo da isolare	27 mm (3/4")	- spessore isolante 20 mm;
d) diam est. tubo da isolare	34 mm (1")	- spessore isolante 20 mm;
e) diam est. tubo da isolare	42 mm (1"1/4)	- spessore isolante 22 mm;
f) diam est. tubo da isolare	48 mm (1"1/2)	- spessore isolante 23 mm;
g) diam est. tubo da isolare	60 mm (2")	- spessore isolante 25 mm;
h) diam est. tubo da isolare	76 mm (2"1/2)	- spessore isolante 32 mm;
i) diam est. tubo da isolare	89 mm (3")	- spessore isolante 33 mm;
l) diam est. tubo da isolare	114 mm (4")	- spessore isolante 40 mm.

- **Rivestimento superficiale per ricopertura dell'isolamento di tubazioni**, valvole ed accessori realizzato in:

- foglio di PVC rigido con temperatura d'impiego -25°C/+60°C e classe 1 di reazione al fuoco, spessore 0,35 mm;
- foglio di alluminio goffrato con temperature d'impiego -196°C/+250°C e classe 0 di reazione al fuoco spessore 0,2 mm;
- foglio di alluminio liscio di forte spessore con temperature d'impiego -196°C/+250°C e classe 0 di reazione al fuoco spessore 0,6-0,8 mm.

Per gli impianti termici da installare negli edifici, tutte le tubazioni, comprese quelle montanti in traccia o situate nelle intercapedini delle tamponature a cassetta, anche quando queste ultime sono isolate termicamente, devono essere installate e coibentate, secondo le seguenti modalità: gli spessori dell'isolante per il coibente di riferimento che abbia conducibilità (λ) di 0,035 kcal/mh°C ovvero di 0,041 W/m°C, devono avere i valori indicati nella tabella seguente:

0,011 W/mm °C, dovendo avere i valori indicati nella tabella seguente:				
Diametro	Tubazione	Temperatura dal fluido all'immissione nella rete di distribuzione		
convenzionale in pollici	esterno in mm	fino a 85°C mm spess.	da 86 a 105°C mm spess.	oltre 105°C mm spess.
1/8	10,2	15	—	—
1/4	13,5	15	—	—
3/8	17,2	20	—	—
1/2	21,3	25	30	40
3/4	26,9	30	40	40
1	33,7	30	40	50
1 1/4	42,4	30	40	50
1 1/2	48,3	30	40	50
2	60,3	40	50	50
2 1/2	76,1	40	50	50
3	88,9	40	50	50
3 1/2	101,6	50	50	50
4	114,3	50	50	50
6	168,3	50	60	60
8	219,1	60	70	80
10	273,0	60	70	80
12 e oltre	323,9 e oltre	70	80	90

Per valori di λ diversi da quanto sopra, come indicato nell'Allegato B, tabella 1 pubblicata su G.U. n. 242 del 14 ottobre 1993, le tubazioni delle reti di distribuzione dei fluidi caldi in fase liquida o vapore degli impianti termici devono essere coibentate con materiale isolante il cui spessore minimo è fissato

dalla tabella citata, che qui si riporta, in funzione del diametro della tubazione espresso in mm e della conduttività termica utile del materiale isolante espressa in W/m°C alla temperatura di 40°C.

Conduttività termica utile dell'isolante (W/m°C)	Diametro esterno delle tubazioni espresso in mm					
	< 20	Da 20 a 39	Da 40 a 59	Da 60 a 79	Da 80 a 99	> 100
0,030	13	19	26	33	37	40
0,032	14	21	29	36	40	44
0,034	15	23	31	39	44	48
0,036	17	25	34	43	47	52
0,038	18	28	37	46	51	56
0,040	20	30	40	50	55	60
0,042	22	32	43	54	59	64
0,044	24	35	46	58	63	69
0,046	26	38	50	62	68	74
0,048	28	41	54	66	72	79
0,050	30	42	56	71	77	84

I montanti verticali delle tubazioni devono essere posti al di qua dell'isolamento termico dell'involucro edilizio, verso l'interno del fabbricato ed i relativi spessori minimi tabellati, vanno moltiplicati per 0,5; per le tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno né su locali non riscaldati, gli spessori tabellati devono essere moltiplicati per 0,3.

I materiali coibenti a contatto con le tubazioni devono presentare stabilità dimensionale e funzionale alle temperature di esercizio e per la durata dichiarata dal produttore; devono inoltre presentare un comportamento al fuoco idoneo, in relazione al loro inserimento nelle strutture e al tipo e destinazione dell'edificio, da dimostrare con documentazione di avvenuti accertamenti di laboratorio.

I canali dell'aria per la climatizzazione invernale posti in ambienti non riscaldati devono essere coibentati con uno spessore di isolante non inferiore agli spessori indicati in tabella per tubazioni di diametro esterno da 20 a 39 mm.

Giunti antivibranti

- **Giunto antivibrante in gomma** idoneo ad interrompere la trasmissione dei rumori e per assorbire piccole vibrazioni, utilizzabile per acqua fredda e calda fino alla temperatura di 100°C, PN 10, completo di attacchi flangiati e controflange, bulloni e guarnizioni con diametri varianti dai 20 mm (3/4") ai 200 mm (8").
- **Giunto antivibrante in acciaio** idoneo ad interrompere la trasmissione dei rumori e per assorbire piccole vibrazioni lungo le tubazioni, costituito da soffietto di acciaio e flange di gomma, utilizzabile per acqua fredda, calda e surriscaldata fino alla temperatura di 140°C, PN 10, completo di attacchi flangiati e controflange, bulloni e guarnizioni con diametri varianti dai 32 mm (1"1/4) ai 200 mm (8").

Modalità di posa delle tubazioni

La posa delle tubazioni, giunti e pezzi speciali dovrà rispettare rigorosamente quanto indicato dal fornitore e dagli elaborati progettuali per i rispettivi tipi di materiale adottato. Si dovrà aver cura ed osservare tutti i necessari accorgimenti per evitare danneggiamenti alle tubazioni già posate, predisponendo opportune protezioni delle stesse durante lo svolgimento dei lavori e durante i periodi di inattività del cantiere. I tubi che dovessero risultare danneggiati in modo tale che possa esserne compromessa la funzionalità dovranno essere sostituiti a carico dell'Appaltatore.

Le reti impiantistiche dovranno essere realizzate col massimo numero di tubi interi e di massima lunghezza commerciale in modo da ridurre al minimo il numero dei giunti. Sarà perciò vietato l'impiego di spezzoni di tubi, a meno che sia espressamente autorizzato dalla Direzione dei Lavori. Sia prima che dopo la posa delle tubazioni dovrà essere accertato lo stato e l'integrità di eventuali rivestimenti protettivi; dopo le operazioni di saldatura dovranno essere ripristinati con cura i rivestimenti protettivi in analogia per qualità e spessori a quanto esistente di fabbrica lungo il resto della tubazione.

Ultimate le operazioni posa in opera, la rete dovrà essere sottoposta a prova idraulica, con pressione, durata e modalità stabilite in progetto e nel presente capitolato in funzione delle caratteristiche della tubazione (tipo di tubo e giunto, pressione di esercizio, classi di impiego). Durante tali operazioni, il Direttore dei Lavori potrà richiedere l'assistenza della ditta fornitrice dei tubi. La prova, eseguita a giunti scoperti sarà ritenuta d'esito positivo sulla scorta delle risultanze del grafico del manometro registratore ufficialmente tarato e dell'esame visivo dei giunti e sarà ripetuta in seguito al reinterro definitivo o alla chiusura delle tracce.

Art. 172. Impianti per la produzione di acqua calda per usi igienici e sanitari

La temperatura di erogazione dell'acqua calda per usi igienici e sanitari si intende misurata nel punto di immissione nella rete di distribuzione. Su tale temperatura è ammessa una tolleranza di + 5°C. Come temperatura di erogazione si intende la temperatura media dell'acqua in uscita dal bollitore, fluente durante l'intervallo di tempo e con la portata definita dalla norma di omologazione. Gli impianti termici che prevedono la produzione centralizzata mediante gli stessi generatori di acqua calda sia per il riscaldamento degli ambienti che per usi igienici e sanitari devono essere dimensionati per il solo fabbisogno termico per il riscaldamento degli ambienti. È ammesso l'uso di generatori di potenza maggiore, purché la loro potenza massima al focolare non sia superiore a 50.000 kcal/h (58.000 W) e siano dotati di dispositivi automatici di esclusione della fornitura contemporanea dei due servizi, che limitino la potenza termica erogabile per il riscaldamento degli ambienti a quella massima consentita, calcolata come indicato nell'art. 14 del D.P.R. 1052/77. Gli impianti centralizzati di riscaldamento di acqua per usi igienici e sanitari, al servizio di due o più appartamenti, devono essere dotati di contatori divisionali.

Ai sensi dell'articolo 5 commi 6 e 7 del D.P.R. 412/93 negli impianti termici di nuova installazione e in quelli sottoposti a ristrutturazione, la produzione centralizzata dell'energia termica necessaria alla climatizzazione invernale degli ambienti ed alla produzione di acqua calda per usi igienici e sanitari per una pluralità di utenze, deve essere effettuata con generatori di calore separati, fatte salve eventuali situazioni per le quali si possa dimostrare che l'adozione di un unico generatore di calore non determini maggiori consumi di energia o comporti impedimenti di natura tecnica o economica. Gli elementi tecnico-economici che giustificano la scelta di un unico generatore vanno riportati nella relazione tecnica di cui all'art. 28 della legge 9 gennaio 1991, n. 10. L'applicazione della norma tecnica UNI 8065/89 relativa ai sistemi di trattamento dell'acqua, è prescritta, nei limiti e con le specifiche indicate nella norma stessa, per gli impianti termici di nuova installazione con potenza complessiva superiore o uguale a 350 kW. Inoltre i generatori di calore destinati alla produzione centralizzata di acqua calda per usi igienici e sanitari per una pluralità di utenze di tipo abitativo devono essere dimensionati secondo le norme tecniche UNI 9182/08 e 806/08, devono disporre di un sistema di accumulo dell'acqua calda di capacità adeguata, coibentato in funzione del diametro dei serbatoi secondo le indicazioni valide per tubazioni di cui all'ultima colonna dell'allegato B e devono essere progettati e condotti in modo che la temperatura dell'acqua, misurata nel punto di immissione della rete di distribuzione, non superi i 48°C, + 5°C di tolleranza.

Art. 173. Progettazione degli impianti

Fatta salva l'applicazione di norme che impongono una progettazione degli impianti, la redazione del progetto rimane a cura dell'offerente, di cui all'art. 5 del decreto 37/2008 è obbligatoria per l'installazione, la trasformazione e l'ampliamento dei seguenti impianti:

a) per gli impianti di produzione, di trasporto, di distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica

all'interno degli edifici a partire dal punto di consegna dell'energia fornita dall'ente distributore, per tutte le utenze condominiali di uso comune aventi potenza impegnata superiore a 6 kW e per utenze domestiche di singole unità abitative di superficie superiore a 400 mq; per gli impianti effettuati con lampade fluorescenti a catodo freddo, collegati ad impianti elettrici, per i quali è obbligatorio il progetto e in ogni caso per impianti di potenza complessiva maggiore di 1200 VA rese dagli alimentatori;

- b) per gli impianti di produzione, di trasporto, di distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica all'interno degli edifici a partire dal punto di consegna dell'energia fornita dall'ente distributore relativi agli immobili adibiti ad attività produttive, al commercio, al terziario e ad altri usi, quando le utenze sono alimentate a tensione superiore a 1000 V, inclusa la parte in bassa tensione, o quando le utenze sono alimentate in bassa tensione qualora la superficie superi i 200 mq;
- c) il progetto è comunque obbligatorio per gli impianti elettrici con potenza impegnata superiore o uguale a 1,5 kW per tutta l'unità immobiliare provvista, anche solo parzialmente, di ambienti soggetti a normativa specifica del Comitato elettrotecnico italiano (CEI), in caso di locali adibiti ad uso medico o per i quali sussista pericolo di esplosione o maggior rischio di incendio;
- d) per gli impianti radiotelevisivi ed elettronici in genere, le antenne e gli impianti di protezione da scariche atmosferiche, quando coesistono con impianti elettrici con obbligo di progettazione nonché per gli impianti di protezione da scariche atmosferiche in edifici di volume superiore a 200 mc dotati di impianti elettrici soggetti a normativa specifica CEI o in edifici con volume superiore a 200 mc e con un'altezza superiore a 5 metri;
- e) per gli impianti di riscaldamento e di climatizzazione azionati da fluido liquido, aeriforme, gassoso e di qualsiasi natura o specie, per le canne fumarie collettive ramificate, nonché per gli impianti di climatizzazione per tutte le utilizzazioni aventi una potenzialità frigorifera pari o superiore a 40.000 frigororie/ora;
- f) per gli impianti per il trasporto e l'utilizzazione di gas allo stato liquido o aeriforme all'interno degli edifici a partire dal punto di consegna del combustibile gassoso fornito dall'ente distributore, con portata termica superiore a 34,8 kW o di gas medicali per uso ospedaliero e simili, nel caso di stoccaggi;
- g) per gli impianti di protezione antincendio, qualora siano inseriti in un'attività soggetta al rilascio del certificato prevenzione incendi e comunque quando gli idranti sono in numero pari o superiore a 4 o gli apparecchi di rilevamento sono in numero pari o superiore a 10.

I progetti devono essere redatti da professionisti, iscritti negli albi professionali, nell'ambito delle rispettive competenze. I progetti debbono contenere gli schemi dell'impianto e i disegni planimetrici, nonché una relazione tecnica sulla consistenza e sulla tipologia dell'installazione, della trasformazione o dell'ampliamento dell'impianto stesso, con particolare riguardo all'individuazione dei materiali e componenti da utilizzare e alle misure di prevenzione e di sicurezza da adottare. Si considerano redatti secondo la buona tecnica professionale i progetti elaborati in conformità alle indicazioni delle guide dell'Ente italiano di unificazione (UNI). Qualora l'impianto a base di progetto sia variato in opera, il progetto presentato deve essere integrato con la necessaria documentazione tecnica attestante tali varianti in corso d'opera, alle quali, oltre che al progetto, l'installatore deve fare riferimento nella sua dichiarazione di conformità. Sono soggetti all'obbligo di depositare presso le autorità comunali il progetto corredato della relazione tecnica, da redigere secondo le modalità previste dalla normativa vigente, tutti i committenti di impianti termici e di condizionamento.

Per «impianto termico», si intende un impianto tecnologico destinato alla climatizzazione degli ambienti con o senza produzione di acqua calda per usi igienici e sanitari o alla sola produzione centralizzata di acqua calda per gli stessi usi, comprendente i sistemi di produzione, distribuzione e utilizzazione del calore nonché gli organi di regolazione e di controllo. Per «sistema di condizionamento d'aria», si intende il complesso di tutti i componenti necessari per un sistema di trattamento dell'aria, attraverso il quale la temperatura è controllata o può essere abbassata, eventualmente in combinazione con il controllo della ventilazione, dell'umidità e della purezza dell'aria. Il progetto è depositato:

- presso gli organi competenti al rilascio di licenze di impianto o di autorizzazioni alla costruzione quando previsto dalle disposizioni legislative e regolamentari vigenti;
- presso gli uffici comunali, contestualmente al progetto edilizio, per gli impianti il cui progetto non sia soggetto per legge ad approvazione.

Il Comune, all'atto del ricevimento del progetto, rilascia attestazione dell'avvenuto deposito, convalidando copia della documentazione che rimane al proprietario o possessore dell'impianto, il quale deve esibirla in sede di collaudo o di controllo.

Relazione tecnica inerente l'impianto termico - Ai sensi dell'articolo 28 della Legge 10/91 il Proprietario dell'edificio, o chi ne ha titolo, deve depositare in comune, in doppia copia insieme alla denuncia dell'inizio dei lavori, il progetto delle opere stesse corredate da una relazione tecnica, sottoscritta dal progettista o dai progettisti, che ne attesti la rispondenza alle prescrizioni in materia di efficienza e risparmio energetico. La relazione tecnica dovrà essere redatta secondo lo schema generale riportato nell'allegato E del d.lgs. 311/06. Rimandando al testo del decreto citato, si rammenta che la relazione dovrà includere in generale:

- 1) informazioni generali;
- 2) fattori tipologici dell'edificio (o del complesso di edifici);
- 3) parametri climatici della località
- 4) dati tecnico costruttivi dell'edificio (o del complesso di edifici) e delle relative strutture;
- 5) dati relativi all'impianto termico, comprendenti: la descrizione dell'impianto, le specifiche dei generatori di energia, le specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico, la descrizione dei dispositivi per la contabilizzazione del calore nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati), dei terminali di erogazione dell'energia elettrica, dei condotti di evacuazione dei prodotti della combustione, dei sistemi di trattamento dell'acqua, le specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione, della pompa di circolazione, la descrizione degli impianti solari termici e la descrizione degli schemi funzionali degli impianti termici;
- 6) dati relativi agli impianti fotovoltaici;
- 7) dati relativi ad altri impianti;
- 8) principali risultati dei calcoli riguardanti: l'involucro edilizio e i ricambi d'aria, il valore dei rendimenti medi stagionali di progetto, l'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria, la predisposizione delle opere per l'installazione di fonti rinnovabili, impianti solari per la produzione di acqua calda sanitaria ed impianti fotovoltaici;
- 9) elementi specifici che motivano eventuali deroghe a norme fissate dalla normativa vigente;
- 10) valutazioni specifiche per l'utilizzo delle fonti rinnovabili di energia;
- 11) documentazione allegata;
- 12) dichiarazione di rispondenza del progetto al decreto attuativo della direttiva 2002/91/CEE (e del d.lgs. 311/06).

Art. 174. Elementi di progetto

Oltre alle specifiche tecniche normative sopra riportate, si dovranno osservare i seguenti valori di riferimento:

- a) l'impianto sarà, salvo altre prescrizioni, del tipo a bassa temperatura; non potrà, quindi, essere superata, nell'acqua delle tubazioni in partenza dalla caldaia, la temperatura di 90°C. (e cioè inferiore di almeno 10° alla temperatura di ebollizione) che rappresenta anche il massimo valore consentito per l'impianto;
- b) il livello di caduta della temperatura dell'acqua, dopo il ciclo completo, non dovrà essere superiore ai 15° salvo diverse prescrizioni.

Dovranno, inoltre, essere coibentate tutte le tubazioni e parti dell'impianto con materiali di facile applicazione ed isolamento. Le reti di distribuzione saranno eseguite, salvo altre prescrizioni, in tubi di rame opportunamente coibentati e, nel caso di tratti sottotraccia, protetti; verranno disposti rubinetti di intercettazione a monte ed a valle di ogni apparecchiatura ed in corrispondenza dei punti di rete necessari per le operazioni di ispezione e manutenzione.

I corpi scaldanti potranno essere del tipo a radiatori, termoconvettori, pannelli radianti, ecc. ed avranno le caratteristiche espressamente riportate dal progetto di impianto termico. Prima della chiusura di tracce e cavedi saranno eseguite prove idrauliche di rete ad una pressione superiore di 1,5 volte i valori normali di esercizio per la durata di almeno 8 ore consecutive. Saranno eseguite, sempre prima del collaudo definitivo, prove di dilatazione, di circolazione e di tenuta da effettuarsi ad impianto ultimato con lo scopo di verificare tutte le parti in condizioni di esercizio parziali. L'Appaltatore sarà responsabile, durante tutto il periodo di esecuzione delle prove suddette, delle imperfezioni riscontrate e dovrà provvedere, a suo carico e spese, alla pronta riparazione degli inconvenienti riscontrati oltre agli eventuali danni causati direttamente od indirettamente. Si dovranno prevedere tutte le forniture ed i lavori occorrenti per la realizzazione di:

- generatori di calore (all'interno delle unità abitative) o centrale termica posizionata in apposito locale;
- rete di distribuzione acqua calda ai corpi scaldanti (compresa la loro fornitura);
- corpi scaldanti.

L'impianto sarà di tipo convenzionale con circolazione forzata di acqua a temperatura compensata con quella dell'aria esterna. Le colonne montanti, in rame, si dipartiranno dalla rete orizzontale che si svilupperà nell'intercapedine sottostante il fabbricato. La compensazione delle temperature dell'acqua di mandata in funzione di quella dell'aria esterna, avverrà mediante una valvola miscelatrice a tre vie, servoazionata, collegata ad una centralina elettronica completa di sonda di rilevamento temperatura di mandata collegata inoltre con termostato ambiente e sonda di rilevamento temperatura dell'aria esterna. La centralina sarà completa di orologio programmatore.

CLASSIFICAZIONE GENERALE DEGLI EDIFICI PER CATEGORIE (ART. 3 D.P.R. 412/93) - Gli edifici sono classificati in base alla loro destinazione d'uso nelle seguenti categorie:

E.1 *Edifici adibiti a residenza e assimilabili:*

E.1 (1) abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo, quali abitazioni civili e rurali, collegi, conventi, case di pena, caserme;

E.1 (2) abitazioni adibite a residenza con occupazione saltuaria, quali case per vacanze, fine settimana e simili;

E.1 (3) edifici adibiti ad albergo, pensione ed attività similari;

E.2 *Edifici adibiti a uffici e assimilabili:* pubblici o privati, indipendenti o contigui a costruzioni adibite anche ad attività industriali o artigianali, purché siano da tali costruzioni scorporabili agli effetti dell'isolamento termico;

E.3 *Edifici adibiti a ospedali, cliniche o case di cura e assimilabili* ivi compresi quelli adibiti a ricovero o cura di minori o anziani nonché le strutture protette per l'assistenza ed il recupero dei tossico-dipendenti e di altri soggetti affidati a servizi sociali pubblici;

E.4 *Edifici adibiti ad attività ricreative, associative o di culto e assimilabili:*

E.4 (1) quali cinema e teatri, sale di riunione per congressi;

E.4 (2) quali mostre, musei e biblioteche, luoghi di culto;

E.4 (3) quali bar, ristoranti, sale da ballo;

E.5 *Edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili:* quali negozi, magazzini di vendita all'ingrosso o al minuto, supermercati, esposizioni;

E.6 *Edifici adibiti ad attività sportive:*

E.6 (1) piscine, saune e assimilabili;

E.6 (2) palestre e assimilabili;

E.6 (3) servizi di supporto alle attività sportive;

E.7 *Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili;*

E.8 *Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali e assimilabili.*

Qualora un edificio sia costituito da parti individuabili come appartenenti a categorie diverse, le stesse devono essere considerate separatamente e cioè ciascuna nella categoria che le compete.

TEMPERATURE DI PROGETTO

Temperatura interna (D.M. Sanità 5/7/75 art. 4 in vigore dal 2/08/75) - Gli alloggi debbono essere dotati di impianti di riscaldamento ove le condizioni climatiche lo richiedano. La temperatura di progetto dell'aria interna deve essere compresa tra i 18°C e i 20°C; deve essere, in effetti, rispondente a tali valori e deve essere uguale in tutti gli ambienti abitati e nei servizi, esclusi i ripostigli. Nelle condizioni di occupazione e di uso degli alloggi, le superfici interne delle parti opache delle pareti non debbono presentare tracce di condensazione permanente.

Temperatura esterna (D.P.R. 1052/77 alL. 11) - La temperatura di progetto dell'aria esterna da adottare per il dimensionamento degli impianti di riscaldamento deve essere quella indicata dall'allegato 1 del D.P.R. 1052/77 qui sotto riportata. Gli impianti per il riscaldamento di locali appartenenti a edifici classificati E.3 ed E.6 possono essere dimensionati per fornire una temperatura dell'aria superiore a 20°C. In tal caso, nella relazione tecnica da presentare alle autorità comunali la temperatura dell'aria prescelta deve essere giustificata con elementi di carattere oggettivo.

Temperatura dell'aria esterna di progetto

Torino	- 8	Reggio Emilia	- 5
Alessandria	- 8	Ancona	- 2
Asti	- 8	Ascoli Piceno	- 2
Cuneo	-10	Macerata	- 2
Alta Valle cuneese	-15	Pesaro	- 2
Novara	- 5	Firenze	0
Vercelli	- 7	Arezzo	0
Aosta	-10	Grosseto L.	0
Valle d'Aosta	-15	Livorno	0
Alta Valle d'Aosta	-20	Lucca	0
Genova	0	Massa Carrara	0
Imperia	0	Pisa	0
La Spezia	0	Siena	- 2
Savona	0	Perugia	- 2
Milano	- 5	Terni	- 2
Bergamo	- 5	Roma	0
Brescia	- 7	Frosinone	0
Como	- 5	Latina	2
Provincia di Como	- 7	Rieti	- 3
Cremona	- 5	Viterbo	- 2
Mantova	- 5	Napoli	2
Pavia	- 5	Avellino	- 2
Sondrio	-10	Benevento	- 2
Alta Valtellina	-15	Caserta	0
Varese	- 5	Salerno	2
Trento	- 5	L'Aquila	- 5
Bolzano	-15	Chieti	0
Venezia	- 5	Pescara	2
Belluno	-10	Teramo	0
Padova	- 5	Campobasso	- 4

Rovigo	- 5	Bari	0
Treviso	- 5	Brindisi	0
Verona	- 5	Foggia	0
Verona (zona lago)	- 3	Lecce	0
Verona (zona montagna)	-10	Taranto	0
Vicenza	- 5	Potenza	- 3
Vicenza (zona altipiani)	-10	Matera	- 2
Trieste	- 5	Reggio Calabria	3
Gorizia	- 5	Catanzaro	- 2
Pordenone	- 5	Cosenza	- 3
Udine	- 5	Palermo	5
Bassa Carnia	- 7	Agrigento	3
Alta Carnia	-10	Caltanissetta	0
Tarvisio	-15	Catania	5
Bologna	- 5	Enna	- 3
Ferrara	- 5	Messina	5
Forlì	- 5	Ragusa	0
Modena	- 5	Siracusa	5
Parma	- 5	Trapani	5
Piacenza	- 5	Cagliari	3
Provincia di Piacenza	- 7	Nuoro	0
Ravenna	- 5	Sassari	2

Ove si tratti di località non espressamente indicata è opportuno adottare quale temperatura esterna quella della località più vicina indicata nell'elenco, modificandola opportunamente:

- d) per tener conto della diversa altitudine sul livello del mare: temperatura invariata sino a circa 200 m di differenza di quota; diminuzione (o aumento di 1°C per ogni 200 m di quota maggiore - o minore - oltre 200 metri);
- e) per tener conto della diversa situazione dell'ambiente esterno: temperatura invariata, salvo correzione di altezza, in un complesso urbano; diminuzione di 0,5 ÷ 1°C in piccoli agglomerati; diminuzione di 1 ÷ 2°C in edifici isolati;
- f) per tener conto dell'altezza degli edifici, limitatamente ai piani di altezza maggiore di quella degli edifici vicini; (inclusa la diminuzione di cui alla lettera b), diminuzione di 1 ÷ 2°C).

Art. 175. Dichiarazione di conformità

Al termine dei lavori, l'impresa installatrice rilascia al committente la dichiarazione di conformità. Di tale dichiarazione, sono parte integrante la relazione contenente la tipologia dei materiali impiegati e il progetto. Nei casi in cui il progetto e' redatto dal responsabile tecnico dell'impresa installatrice l'elaborato tecnico e' costituito almeno dallo schema dell'impianto da realizzare, inteso come descrizione funzionale ed effettiva dell'opera da eseguire eventualmente integrato con la necessaria documentazione tecnica attestante le varianti introdotte in corso d'opera.

In caso di rifacimento parziale o di ampliamento di impianti, la dichiarazione di conformità e l'attestazione di collaudo ove previsto, si riferiscono alla sola parte degli impianti oggetto del rifacimento o dell'ampliamento. Nella dichiarazione di conformità dovrà essere espressamente indicata la compatibilità

con gli impianti preesistenti. Il contenuto dei modelli di cui agli allegati I e II può essere modificato o integrato con decreto ministeriale per esigenze di aggiornamento di natura tecnica.

Art. 176. Attestato di certificazione energetica

Al termine dei lavori, per gli edifici e le opere di cui all'art. 3 del d.lgs. 311/06, l'impresa installatrice dovrà fornire attestato di certificazione energetica redatto secondo i criteri e le metodologie di cui all'art. 6, comma 1 del decreto citato.

Tale attestato è aggiornato ad ogni intervento di ristrutturazione che comporta la modifica della prestazione energetica dell'edificio o dell'impianto. Esso comprende:

- 1) i dati relativi all'efficienza energetica propri dell'edificio;
- 2) i valori vigenti a norma di legge e i valori di riferimento che consentano di valutare e confrontare la prestazione energetica dell'edificio;
- 3) suggerimenti in merito agli interventi più significativi ed economicamente più convenienti per il miglioramento della predetta prestazione.

Art. 177. Installazione degli impianti

Le imprese installatrici sono tenute ad eseguire gli impianti a regola d'arte utilizzando allo scopo materiali e componenti costruiti a regola d'arte. I materiali ed i componenti realizzati secondo le norme tecniche di sicurezza dell'Ente italiano di unificazione (UNI) nonché nel rispetto di quanto prescritto dalla legislazione tecnica vigente in materia, si considerano costruiti a regola d'arte.

Nel caso in cui per i materiali e i componenti gli impianti non siano state seguite le norme tecniche previste, l'installatore dovrà indicare nella dichiarazione di conformità la norma di buona tecnica adottata. A tal proposito si considerano a regola d'arte i materiali, componenti ed impianti per il cui uso o la cui realizzazione siano state rispettate le normative emanate dagli organismi di normalizzazione di cui all'allegato II della direttiva 83/189/CEE, se dette norme garantiscono un livello di sicurezza equivalente.

I materiali e componenti gli impianti costruiti secondo le norme tecniche per la salvaguardia della sicurezza dell'UNI, nonché nel rispetto della legislazione tecnica vigente in materia di sicurezza, si considerano costruiti a regola d'arte.

Con riferimento alle attività produttive, si applica l'elenco delle norme generali di sicurezza riportate nell'art. 1 del D.P.C.M. 31 marzo 1989.

Art. 178. Manutenzione degli impianti

Ai sensi dell'articolo 11, comma 9 del D.P.R. 412/93 gli impianti termici con potenza nominale superiore o uguale a 35 kW devono essere muniti di un "libretto di centrale" conforme all'allegato F al citato decreto; gli impianti termici con potenza nominale inferiore a 35 kW devono essere muniti di un "libretto di impianto" conforme all'allegato G al citato decreto. Ai sensi dell'articolo 11, comma 11 del D.P.R. 412/93 e successive modificazioni (D.P.R. 551/99), la compilazione iniziale del libretto nel caso di impianti termici di nuova installazione o sottoposti a ristrutturazione, e per impianti termici individuali anche in caso di sostituzione dei generatori di calore, deve essere effettuata all'atto della prima messa in servizio, previo rilevamento dei parametri di combustione, dalla ditta installatrice che, avendo completato i lavori di realizzazione dell'impianto termico, è in grado di verificarne la sicurezza e funzionalità nel suo complesso. Copia della scheda identificativa dell'impianto contenuta nel libretto, firmata dal responsabile dell'esercizio e della manutenzione, dovrà essere inviata all'ente competente (Provincia o comune superiore ai 40.000 abitanti) per i controlli biennali sullo stato di manutenzione e di esercizio dell'impianto

termico, ai sensi dell'articolo 11, comma 18 del D.P.R. 412/93 e s.m.i. La compilazione iniziale del libretto, previo rilevamento dei parametri di combustione, per impianti esistenti all'atto dell'entrata in vigore del presente regolamento nonché la compilazione per le verifiche periodiche previste dal presente regolamento è effettuata dal responsabile dell'esercizio e della manutenzione dell'impianto termico. Il libretto di centrale ed il libretto di impianto devono essere conservati presso l'edificio o l'unità immobiliare in cui è collocato l'impianto termico. Le operazioni di controllo ed eventuale manutenzione dell'impianto termico devono essere eseguite conformemente alle istruzioni tecniche per l'installazione, la regolazione, l'uso e la manutenzione elaborate dal costruttore dell'impianto. Qualora non siano disponibili le istruzioni del costruttore, le operazioni di controllo ed eventuale manutenzione degli apparecchi e dispositivi facenti parte dell'impianto termico devono essere eseguite conformemente alle istruzioni tecniche elaborate dal fabbricante ai sensi della normativa vigente, mentre le operazioni di controllo e manutenzione delle restanti parti dell'impianto termico, e degli apparecchi e dispositivi per i quali non siano disponibili le istruzioni del fabbricante relative allo specifico modello, devono essere eseguite secondo le prescrizioni e con la periodicità prevista dalle vigenti normative UNI e CEI per lo specifico elemento o tipo di apparecchio o dispositivo. In mancanza di tali specifiche indicazioni, i controlli di cui all'allegato F del d.lgs. 311/06 per gli impianti di potenza nominale del focolare maggiori o uguali a 35 kW e all'allegato G del d.lgs. 311/06 per gli impianti di potenza nominale del focolare inferiori a 35 kW devono essere effettuati almeno con le seguenti scadenze temporali:

- a) ogni anno per gli impianti alimentati a combustibile liquido o solido indipendentemente dalla potenza, ovvero alimentati a gas di potenza nominale del focolare maggiore o uguale a 35 kW;
- b) ogni due anni per gli impianti diversi da quelli individuati al punto a), di potenza nominale del focolare inferiore a 35 kW dotati di generatori di calore con una anzianità di installazione superiore a otto anni e per gli impianti dotati di generatore di calore ad acqua calda a focolare aperto installati all'interno di locali abitati, in considerazione del maggior sporcamento delle superfici di scambio dovuto ad un aria comburente che risente delle normali attività che sono svolte all'interno delle abitazioni;
- c) ogni quattro anni per tutti gli altri impianti di potenza nominale del focolare inferiore a 35 kW.

L'operatore addetto alla manutenzione ha l'obbligo di redigere e sottoscrivere, al termine delle operazioni di manutenzione stesse, un rapporto di controllo tecnico in relazione alle tipologie e potenzialità dell'impianto secondo i modelli previsti dalla normativa vigente (d.lgs. 311/06, allegati F e G), da rilasciare al proprietario, conduttore o amministratore che ne sottoscrive copia per ricevuta e presa visione. In occasione delle operazioni di controllo e manutenzione sui generatori di calore, vanno effettuate anche le verifiche di rendimento. Gli elementi da sottoporre a verifica sono quelli riportati sul libretto di centrale o sul libretto di impianto. Tali verifiche vanno comunque effettuate almeno una volta all'anno, normalmente all'inizio del periodo di riscaldamento, per i generatori di calore con potenza nominale superiore o uguale a 35 kW e almeno con periodicità quadriennale per i generatori di calore con potenza nominale inferiore.

Per le centrali termiche alimentate a combustibili liquidi o solidi ovvero dotate di generatore di calore o di generatori di calore con potenza termica nominale maggiore o uguale a 350 kW è inoltre prescritta una seconda determinazione del solo rendimento di combustione da effettuare normalmente alla metà del periodo di riscaldamento. Il rendimento di combustione, che dovrà essere rilevato in conformità alle vigenti norme tecniche UNI, nel corso delle suddette verifiche, misurato alla massima potenza termica effettiva del focolare nelle condizioni di normale funzionamento, deve risultare conforme a quanto prescritto all'articolo 11 comma 14 del D.P.R. 412/93 e s.m.i. I generatori di calore per i quali, durante le operazioni di verifica in esercizio, siano stati rilevati rendimenti di combustione inferiori ai limiti fissati dall'allegato H del d.lgs. 311/06 e non riconducibili a tali valori mediante operazioni di manutenzione, devono essere sostituiti entro 300 giorni dalla data della verifica.

Art. 179. Verifiche, certificazioni e collaudi delle opere

VERIFICHE - I soggetti direttamente obbligati ad ottemperare a quanto previsto dalla legge devono conservare tutta la documentazione amministrativa e tecnica e consegnarla all'avente causa in caso di trasferimento dell'immobile a qualsiasi titolo, nonché devono darne copia alla persona che utilizza i locali.

CERTIFICAZIONE DELLE OPERE E COLLAUDO - Per la certificazione e il collaudo delle opere si applica la normativa tecnica di riferimento. La conformità delle opere rispetto al progetto e alla relazione tecnica di cui all'art. 8 comma 1 del d.lgs. 311/06 deve essere asseverata dal Direttore dei lavori e presentata al comune di competenza contestualmente alla dichiarazione di fine lavori. Il Comune dichiara

irricevibile la dichiarazione di fine lavori se la stessa non è accompagnata dalla predetta asseverazione. Per eseguire i collaudi, ove previsti, e per accertare la conformità degli impianti alle disposizioni della presente legge e della normativa vigente, i Comuni, le Unità sanitarie locali, i Comandi provinciali dei Vigili del Fuoco e l'Istituto superiore per la prevenzione e la sicurezza del lavoro (ISPESL) hanno facoltà di avvalersi della collaborazione dei liberi professionisti, nell'ambito delle rispettive competenze. Il certificato di collaudo deve essere rilasciato entro tre mesi dalla presentazione della relativa richiesta.

Il collaudo deve verificare la rispondenza dell'impianto realizzato alle norme di legge e al progetto depositato presso il Comune. Devono essere controllati nei fumi il contenuto di CO₂, l'indice di fumosità e la temperatura e, nel caso di impiego di combustibile gassoso, anche il contenuto di CO. Nel caso in cui l'impianto sia dotato di termoregolazione centralizzata, devono inoltre essere rilevati almeno due valori della temperatura del fluido di mandata dell'impianto a valle della termoregolazione, in relazione ai rispettivi valori della temperatura esterna durante il collaudo. Deve inoltre essere verificato che, in periodo medio stagionale e durante le ore di soleggiamento in giornata serena, la temperatura nei diversi ambienti dell'edificio non superi quella prevista nel progetto. I dati rilevati vanno riportati, a cura del collaudatore, sul libretto di centrale di cui all'allegato 2 del D.P.R. 1052/77.

Il collaudo dell'impianto centralizzato di acqua calda per usi igienici e sanitari, deve verificare ai fini della legge che la temperatura dell'acqua nel punto di immissione nella rete di distribuzione sia conforme al valore fissato all'art. 7 del D.P.R. 1052/77, con la tolleranza e le modalità indicate all'art. 11 del D.P.R. 1052/77. In occasione dei collaudi di cui sopra devono essere anche accertati gli spessori e lo stato delle coibentazioni delle tubazioni e dei canali d'aria dell'impianto.

Sanzioni

Le sanzioni amministrative vengono determinate nella misura variabile tra il minimo e il massimo, con riferimento alla entità e complessità dell'impianto, al grado di pericolosità ed alle altre circostanze obiettive e soggettive della violazione. Le violazioni della legge accertate, mediante verifica o in qualunque altro modo, a carico delle imprese installatrici sono comunicate alla Camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura competente per territorio, che provvede all'annotazione nell'albo provinciale delle imprese artigiane o nel registro delle imprese in cui l'impresa inadempiente risulta iscritta, mediante apposito verbale.

La violazione reiterata per più di tre volte delle norme relative alla sicurezza degli impianti da parte delle imprese abilitate comporta altresì, in casi di particolare gravità, la sospensione temporanea dell'iscrizione delle medesime imprese dal registro delle ditte o dall'albo provinciale delle imprese artigiane, su proposta dei soggetti accertatori e su giudizio delle commissioni che sovrintendono alla tenuta dei registri e degli albi. Dopo la terza violazione delle norme riguardanti la progettazione e i collaudi, i soggetti accertatori propongono agli ordini professionali provvedimenti disciplinari a carico dei professionisti iscritti nei rispettivi albi.

All'applicazione delle sanzioni di cui al presente articolo provvedono le Camere di commercio, industria, artigianato ed agricoltura. Ai sensi dell'art. 15, comma 7 del d.lgs. 311/06, il costruttore che non consegna al proprietario, contestualmente all'immobile, l'originale della certificazione energetica di cui all'articolo 6, comma 1 del medesimo decreto è punito con sanzioni amministrative.

CAPO XIV - PRESCRIZIONI TECNICHE - DESCRIZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Art. 180. Prescrizioni generali sugli impianti FV

Ferme restando le disposizioni di carattere generale riportate nel seguito, tutti gli impianti da realizzare dovranno osservare le prescrizioni del presente Capitolato, dei disegni allegati e della normativa vigente e quanto previsto nel D.Lgs 199/2021 (obbligo di copertura, per edifici pubblici, di almeno il 65% dell'energia consumata tramite fonti rinnovabili). Le caratteristiche di ogni impianto saranno così definite:

- a) dalle prescrizioni generali e particolari del presente Capitolato;
- b) dalle eventuali descrizioni specifiche aggiunte come integrazioni o come allegati al presente Capitolato;
- c) da disegni, dettagli e relazioni tecniche allegati al Progetto.

Resta, comunque, contrattualmente fissato che tutte le specificazioni o modifiche apportate nei modi suddetti fanno parte integrante del presente Capitolato.

Requisiti tecnici

L'installazione dell'impianto fotovoltaico non dovrà creare alcuna interferenza con il sistema di ventilazione dei prodotti della combustione (ostruzione parziale o totale di traslucidi, impedimenti all'apertura degli evacuatori di fumo esistenti). L'installazione dovrà essere eseguita in modo da evitare la propagazione di un incendio dal generatore fotovoltaico al fabbricato nel quale è incorporato. Tale condizione si ritiene rispettata tramite l'interposizione tra i moduli fotovoltaici e il piano di appoggio, di uno strato di materiale di resistenza al fuoco almeno EI 30 ed incombustibile. Lo strato può essere costituito anche da un solo fayer continuo e omogeneo. In ogni caso i moduli, le condutture, gli inverter, i quadri ed altri eventuali apparati non dovranno essere installati nel raggio di 1 m dagli Evacuatori di Fumo e Calore (EFC). Tutte le condutture contenenti i cavidotti di collegamento tra il generatore ed componenti dell'impianto fotovoltaico dovranno essere installati all'esterno del capannone. In corrispondenza di tutti i varchi di accesso del fabbricato, dovrà essere installata l'apposita cartellonistica conforme al D.Lgs. 81/2008. La predetta cartellonistica dovrà riportare la seguente dicitura:

ATTENZIONE: IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN TENSIONE DURANTE LE ORE DIURNE (... Volt).

La predetta segnaletica, resistente ai raggi ultravioletti, dovrà inoltre essere installata ogni 10m per i tratti di conduttura (canaline). L'impianto fotovoltaico dovrà, inoltre, essere provvisto di un dispositivo di comando di emergenza, ubicato in posizione segnalata ed accessibile che determini il sezionamento dell'impianto elettrico, all'interno del fabbricato nei confronti delle sorgenti di alimentazione, ivi compreso l'impianto fotovoltaico. Il dispositivo di emergenza deve essere in grado di sezionare il generatore fotovoltaico in maniera tale da evitare che l'impianto elettrico, all'interno del fabbricato, possa rimanere in tensione ad opera dell'impianto fotovoltaico stesso. Il dispositivo di comando di emergenza dovrà essere ubicato in posizione segnalata ed accessibile agli operatori di soccorso.

Caratteristiche generali dei materiali

I materiali da impiegare nelle opere da eseguire dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, dovranno possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia, dovranno essere conformi alle norme UNI e CEI ed, inoltre, dovranno corrispondere alle specifiche norme del presente Capitolato o degli altri atti contrattuali. Tutti i materiali dovranno, in ogni caso, essere sottoposti, prima del loro impiego, all'esame del Direttore dei Lavori, affinché essi siano riconosciuti idonei e dichiarati accettabili.

Moduli Fotovoltaici

I moduli fotovoltaici dovranno possedere certificazione di resistenza al fuoco in classe 1 come da norma UNI EN 13501 - 5. Le listellature in appoggio inferiore ai moduli fotovoltaici dovranno essere realizzate in alluminio. I moduli fotovoltaici utilizzati per la realizzazione degli impianti dovranno avere le seguenti caratteristiche: deve essere garantito dal produttore che il decadimento delle prestazioni dovrà essere non superiore al 20% in 25 anni.

Caratteristiche inverter

Gli inverter dovranno essere conformi alle norme CEI 11-20, alle direttive ENEL DK 5940 ed alle norme vigenti in materia di compatibilità elettromagnetica e armoniche. In aggiunta a quanto sopra riportato, gli inverter utilizzati in impianti fotovoltaici devono tener conto delle esigenze della rete elettrica, prestando i seguenti servizi e protezioni:

- a) mantenere insensibilità a rapidi abbassamenti di tensione;
- b) consentire la disconnessione dalla rete a seguito di un comando da remoto;
- c) aumentare la selettività delle protezioni, al fine di evitare fenomeni di disconnessione intempestiva dell'impianto fotovoltaico;
- d) consentire l'erogazione o l'assorbimento di energia reattiva;
- e) limitare la potenza immessa in rete (per ridurre le variazioni di tensione della rete);
- f) evitare la possibilità che gli inverter possano alimentare i carichi elettrici della rete in assenza di tensione sulla cabina della rete.

La tensione di uscita sarà compatibile con il valore di tensione del secondario del trasformatore installato nella cabina tecnica Seruso (400 v c.a.). Il rendimento europeo non dovrà essere inferiore al 94 % (inteso come rendimento inverter + trasformatore isolamento interno ai quadri inverter).

Quadri elettrici di parallelo

La struttura dei quadri di parallelo sarà di tipo ad elementi modulari componibili adatti per montaggio a pavimento o per montaggio a parete, in lamiera di acciaio ribordata di spessore minimo 15/10 mm. Tutta la carpenteria del quadro ed i relativi pannelli di completamento saranno verniciati con resine epossidiche di colore da definire nella gamma dei RAL con D.L. Il grado di protezione minimo sarà IP65. I quadri dovranno essere completi di base e di testata corredati di piastra di tamponamento con fori pretranciati per l'ingresso/uscita cavi. L'accoppiamento dei vari elementi della struttura sarà realizzato con viti speciali senza tagli a cacciavite opportunamente trattate. All'interno i quadri saranno provvisti di opportuni telai completi di profilati tipo DIN. In particolare i quadri, a seconda delle specifiche esigenze, devono poter contenere le apparecchiature elencate negli schemi elettrici allegati, adatti per la corrente di corto circuito di esercizio. I pannelli finestrati interni e i pannelli ciechi frontali saranno fissati alla struttura a mezzo cerniere. I quadri saranno completi di portine frontali trasparenti incernierate su un lato e chiuse a chiave; tutte le serrature saranno tipo "YALE". Tutte le apparecchiature montate all'interno dei quadri ed in modo particolare la parte di più frequente ispezione, saranno facilmente identificabili ed accessibili per l'esercizio e la manutenzione dei quadri stessi. Ciascun organo di comando e/o di controllo deve essere identificato con una sigla e con la relativa funzionalità coincidente con quella riportata sullo schema elettrico.

Quadri elettrici di tipo metallico

I quadri elettrici di tipo metallico devono essere realizzati a regola d'arte in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 17-13/1 per i tipi AS e ANS e CEI 17-13/3 per i quadri ASD. Le carpenterie devono essere realizzate utilizzando sistemi costituiti da strutture portanti e involucri di tipo prefabbricato e modulare, facilmente assiemabili e in grado di consentire la realizzazione di carpenterie diverse per forme, dimensioni e funzioni, adatte all'installazione in ambienti ordinari e speciali. Le strutture portanti, gli involucri e gli elementi di chiusura devono essere in lamiera di acciaio verniciata con resine epossidiche, mentre gli accessori di fissaggio e supporto degli apparecchi alle strutture devono essere di acciaio zincato. Deve essere garantita l'equipotenzialità degli elementi strutturali del sistema mediante il semplice contatto a pressione degli stessi. Le strutture portanti devono essere predisposte per l'inserimento dei sistemi di cablaggio rapido testati e garantiti dallo stesso costruttore. Tutte le apparecchiature elettriche devono potere essere installate all'interno delle strutture portanti mediante l'ausilio di supporti e pannelli totalmente predisposti, fissati alla struttura con guide a C o mediante supporti a innesto sul montante funzionale. Il sistema deve comprendere una gamma di pannelli in lamiera piena o con forature predisposte, per apparecchi modulari o scatolati, di tipo fisso o a cerniera, studiati per la copertura, il fissaggio e il supporto delle apparecchiature elettriche.

Quadri elettrici in materiale plastico

I quadri elettrici in materiale plastico devono essere realizzati a regola d'arte in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 17-13/1 per i tipi AS e ANS, CEI 17-13/3 per i quadri ASD, CEI 23-51 per i quadri ad uso domestico e similare. I contenitori e gli elementi di chiusura devono essere in materiale plastico, mentre gli accessori di fissaggio e supporto degli apparecchi devono essere di acciaio zincato. Tutte le apparecchiature elettriche devono potere essere installate all'interno delle strutture portanti mediante l'ausilio di supporti e pannelli fissati alla struttura con guide a C o mediante supporti a innesto sul montante funzionale. Il sistema deve comprendere una gamma di pannelli pieni o sfinestrati per apparecchi modulari o scatolati, studiati per la copertura, il fissaggio e il supporto delle apparecchiature elettriche.

Apparecchiature da quadro

Le apparecchiature modulari e scatolari di manovra, protezione e comando da installare nei quadri elettrici devono appartenere ad una unica serie omogenea; anche i contattori di tipo industriale, da installare dietro pannello chiuso, devono appartenere ad una serie omogenea. Devono essere di tipo modulare, cioè montabile a scatto su profilato normalizzato, le seguenti apparecchiature:

- interruttore automatici magnetotermico da 1 a 4 poli, fino a 250 A;
- interruttori sezionatori, da uno a 4 poli, fino a 250 A;
- porta fusibili da 1 a 4 poli, fino a 63A;
- dispositivi di comando quali contattori, relè passo passo, orologi, temporizzatori, relè;
- strumenti di misura quali voltmetri, amperometri, commutatori.

Se non esplicitamente indicato negli elaborati di progetto, gli interruttori magnetotermici devono avere le seguenti caratteristiche:

- potere di interruzione minimo 6 kA secondo CEI 23-3;
- curva di intervento C.

Gli interruttori magnetotermici e i sezionatori con correnti nominali superiori ai valori sopra indicati devono essere del tipo scatolato, con montaggio su piastra. Se non esplicitamente indicato negli elaborati di

progetto, i contattori per il comando di apparecchiature di impianti termo meccanici devono essere del tipo industriale, con montaggio su piastra, categoria AC3, potenza minima 3kW, accessoriabili con relé termici e contatti ausiliari. I sezionatori di tipo modulare e scatolato, se non esplicitamente indicato negli elaborati di progetto, devono essere di tipo accessoriabile, con dispositivi di apertura a distanza e/o segnalazione. Gli interruttori magnetotermici differenziali devono essere modulari e dotati di un dispositivo che consenta la visualizzazione dell'avvenuto intervento e permetta di distinguere se sia stato provocato dalla protezione magnetotermica o dalla protezione differenziale. I dispositivi di intervento differenziale devono essere rigidamente connessi agli interruttori automatici; a meno che non sia esplicitamente indicato nel progetto, è vietata la connessione in cascata di un interruttore magnetotermico con un interruttore differenziale puro. Gli interruttori magnetotermici e magnetotermici differenziali di tipo modulare fino alla corrente nominale di 40A devono essere dotati di marchio IMQ. I trasformatori di tipo non modulare da installare all'interno del quadro devono essere saldamente fissati ad una piastra. Gli apparecchi elettrici devono essere alimentati con la linea proveniente dall'alto.

Cavi elettrici

I cavi impiegati nell'esecuzione dell'impianto fotovoltaico, se non esplicitamente indicato nei disegni del progetto, devono possedere le seguenti caratteristiche:

- isolamento in HEPR e guaina in mescola elastomerica tipo FG21M21 con tensione nominale fino a 1500V in continua;
- a marchio IMQ;
- colori rosso e nero.

In ingresso agli inverter i cavi devono essere provvisti di etichetta di segnalazione con l'indicazione del circuito.

Tubi e cassette in vista

I tubi di materiale plastico per la posa in vista, se non diversamente indicato, devono essere del tipo rigido medio. Il diametro interno dei tubi, se non esplicitamente indicato nel progetto, deve essere almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti; in ogni caso il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi o il tubo. Il tracciato dei tubi deve avere un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve devono essere effettuate con raccordi o piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi; è consentito l'uso di raccordi flessibili per le giunzioni fra tubi e scatole. A ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria, a ogni derivazione secondaria dalla linea principale e in ogni locale servito, la tubazione deve essere interrotta con scatole di infilaggio. Le giunzioni fra tubi e scatole, o fra tubo e tubo, o fra tubo e canale, devono essere realizzate con raccordi aventi grado di protezione minimo IP55. Le scatole di infilaggio e di derivazione, sia metalliche, che di materiale plastico, devono essere dotate di coperchio con vite, con grado di protezione minimo IP55; se non esplicitamente indicato nel progetto, la dimensione delle scatole deve essere tale da consentire agevolmente l'infilaggio dei cavi e l'installazione dei morsetti di giunzione.

Canali e passerelle di acciaio zincato

I canali e le passerelle di acciaio zincato devono appartenere ad un sistema omogeneo in grado di raccordare elementi di diversa sezione e di seguire il percorso delle murature. Il sistema deve comprendere accessori quali curve piane e in salita a 45 e 90 gradi, curve in discesa o in salita con inversione di piano e sgembe; derivazioni a T piane, in salita, in discesa con inversione di piano e sgembe; derivazioni piane a incrocio; raccordi di riduzione; testate di chiusura; flange di raccordo a quadri e cassette; setti separatori. Il collegamento dei componenti deve essere realizzato utilizzando la viteria di serie; il collegamento deve intrinsecamente garantire la continuità elettrica. La posa dei canali deve essere effettuata utilizzando mensole e profilati di sospensione di acciaio zincato a caldo, provvisti di asole e fori; il fissaggio degli elementi di sospensione deve essere realizzato con viti a tassello; la posa dei canali deve avere andamento rettilineo orizzontale o verticale. All'interno dei canali non è consentita la giunzione di cavi elettrici; le giunzioni devono essere realizzate in apposite scatole. La posa dei canali verniciati comprenderà i ritocchi di vernice per la tinteggiatura delle eventuali parti abrase durante il montaggio.

Art. 181. Prescrizioni generali sugli impianti elettrici

I materiali, gli apparecchi e la messa in opera degli impianti elettrici saranno conformi al Progetto, alla normativa vigente ed a quanto disposto dal presente Capitolato. Prima dell'inizio dei lavori relativi

all'installazione dell'impianto, l'Appaltatore è tenuto a presentare un'adeguata campionatura, tutte le informazioni, note tecniche ed integrazioni al Progetto eventualmente richieste. Il collaudo degli impianti avverrà sia in corso d'opera che a lavori ultimati ed interesserà parte degli impianti e tutta la rete installata. I cavi elettrici dovranno essere posati come indicato negli elaborati grafici di progetto.

I quadri elettrici dovranno essere realizzati come indicato negli elaborati grafici di Progetto, completi di pressacavi per entrate cavi, supporti di fissaggio, morsettiere, certificazioni di rispondenza alle norme CEI applicabili e quant'altro occorra per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte, compreso ogni accessorio ed onere. L'Appaltatore avrà l'onere di fornire certificazione del quadro elettrico e relativo verbale di verifica termica eseguito secondo le prescrizioni della Norma CEI. In particolare il quadro dovrà essere dotato di idonea targhetta di identificazione difficilmente asportabile ed indelebile riportante i dati richiesti dalla Norma. Il quadro dovrà essere dimensionato per poter ospitare ampliamenti di almeno il 30% di apparecchiature interne ed il montaggio deve essere predisposto in modo da rendere facile il controllo, la manutenzione, la riparazione e la sostituzione di tutti gli elementi interni. Al termine dei lavori l'Appaltatore dovrà comunque fornire gli schemi elettrici dei quadri così come posti in opera e, analogamente, dovrà fornire versione as -- built degli elaborati grafici di progetto. Gli impianti, i componenti e gli apparecchi installati dovranno rispettare le prescrizioni della norma CEI 64-8, CEI 82-25, CEI-016 e di tutte le norme e le prescrizioni di legge ad essi applicabili.

Art. 182. Caratteristiche dei circuiti elettrici

Il cablaggio elettrico dovrà essere effettuato per mezzo di cavi con conduttori isolati in rame con le seguenti prescrizioni:

- Sezione dei cavi, come definiti poi da computo metrico e nel progetto allegato.
- Cavi unipolari solari tipo Radox con isolamento per tensione di esercizio fino ad 1 KV, aventi alta resistenza agli agenti atmosferici all'umidità e ai raggi UV, con elevato range di temperatura di esercizio per le connessioni dei moduli fotovoltaici ai quadri concentratori.

Art. 183. Protezioni contro il corto circuito

Per la parte di circuito in corrente continua, la protezione contro il corto circuito è assicurata dalla caratteristica tensione-corrente dei moduli fotovoltaici che limita la corrente di corto circuito degli stessi a valori noti e di poco superiori alla loro corrente nominale. Nel calcolo della portata dei cavi in regime permanente si è già tenuto conto di tali valori, attribuibili a I_N e I_f ; in tal modo anche la protezione contro il corto circuito risulta assicurata. Per ciò che riguarda il circuito in corrente alternata, la protezione contro il corto circuito è assicurata dal dispositivo limitatore contenuto all'interno dell'inverter. L'interruttore magnetotermico posto a valle dell'inverter agisce da rinalzo all'azione del dispositivo di protezione interno all'inverter stesso.

Misure di protezione contro i contatti diretti

Ogni parte elettrica dell'impianto, sia in corrente alternata sia in corrente continua, è da considerarsi in bassa tensione. La protezione contro i contatti diretti sarà assicurata dall'utilizzo dei seguenti accorgimenti:

- Utilizzo di componenti dotati di marchio CE;
- Utilizzo di componenti aventi idoneo grado di protezione alla penetrazione di solidi e liquidi;
- Collegamenti effettuati utilizzando cavo rivestito con guaina esterna protettiva, idoneo per la tensione nominale utilizzata e alloggiato in condotto portacavi (canale o tubi a seconda del tratto) idoneo allo scopo. Alcuni brevi tratti di collegamento tra i moduli fotovoltaici non risultano alloggiati in tubi o canali. Questi collegamenti, tuttavia, essendo protetti dai moduli stessi, non sono soggetti a sollecitazioni meccaniche di alcun tipo, né risultano ubicati in luoghi ove sussistano rischi di danneggiamento.

Misure di protezione contro i contatti indiretti

Sistema in corrente alternata (TN-S)

Gli inverter e quanto contenuto nel quadro elettrico AC sono collegati all'impianto elettrico dell'utente e

pertanto fanno parte del sistema elettrico TN-S di quest'ultimo. La protezione contro i contatti indiretti è assicurata dai seguenti accorgimenti:

- Collegamento al conduttore di protezione PE di tutte le masse, ad eccezione degli involucri metallici della apparecchiature di classe II
- Verifica, da eseguire in corso d'opera o in fase di collaudo, che i dispositivi di protezione inseriti nel quadro di distribuzione bT intervengano in caso di primo guasto a terra con un ritardo massimo di 0,4 secondi, oppure che intervengano entro 5 secondi ma la tensione sulle masse in tale periodo non superi i 50 V.

Sistema in corrente continua (IT)

La presenza dell'interruttore di protezione, sensibile a tutte le correnti di guasto, e l'assenza di collegamento a terra della sezione CC, consente di classificare come IT il sistema in corrente continua costituito dalle serie dei moduli fotovoltaici, dagli scaricatori di sovratensione e dai loro collegamenti all'inverter. La protezione contro i contatti indiretti è assicurata dalle seguenti caratteristiche dei componenti e del circuito:

- Collegamento al conduttore PE delle carcasse metalliche. L'elevato numero di moduli fotovoltaici suggerisce misure di protezione consistenti nel collegamento equipotenziale di ogni struttura di fissaggio facente capo ad una stringa di moduli.
- Collegamento, con un conduttore equipotenziale da 6 mmq, di un punto metallico per ogni struttura di fissaggio, garantendo la continuità elettrica per struttura. I circuiti equipotenziali così ottenuti fanno capo, ognuno, ad un morsetto nella cassetta di terra, contenente anche gli scaricatori di sovratensione.

Art. 184. Misure di protezione sul collegamento alla rete elettrica

La protezione del sistema di generazione fotovoltaica nei confronti sia della rete autoproduttrice sia della rete di distribuzione è realizzata in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-20. L'impianto risulta pertanto equipaggiato con un sistema di protezione che si articola su tre livelli:

- dispositivo del generatore;
- dispositivo di interfaccia;
- dispositivo generale.

Art. 185. Misure di protezione contro gli effetti delle scariche atmosferiche

Fulminazione diretta

L'impianto fotovoltaico non influisce su forma o volumetria del sito ove è installato e pertanto non aumenta la probabilità di fulminazione diretta sulla struttura.

Fulminazione indiretta

L'abbattersi di scariche atmosferiche in prossimità dell'impianto può provocare il concatenamento del flusso magnetico associato alla corrente di fulminazione con i circuiti dell'impianto fotovoltaico, così da provocare sovratensioni in grado di mettere fuori uso i componenti tra cui, in particolare, l'inverter. I morsetti dell'inverter risultano protetti internamente con varistori. Tuttavia la notevole estensione dei collegamenti ha suggerito, in fase di progetto, di rinforzare tale protezione con l'inserzione di scaricatori di sovratensioni tipo 2 a varistore, controllato termicamente e segnalazione ottica di guasto, e di rispettare la geometria di cablaggio denominata "cablaggio stretto", per la riduzione del valore di sovratensione indotta ai capi dei circuiti elettrici.

Art. 32.34.10

Impianto di messa a terra

Il campo fotovoltaico sarà gestito come sistema IT, ovvero con nessun polo connesso a terra. Le stringhe saranno costituite dalla serie di singoli moduli fotovoltaici e singolarmente sezionabili, provviste di protezioni contro le sovratensioni. Soluzioni tecniche diverse da quelle sopra suggerite, sono adottabili, purché nel rispetto delle norme vigenti e della buona regola dell'arte. Ai fini della sicurezza, se la rete di utente o parte di essa è ritenuta non idonea a sopportare la maggiore intensità di corrente disponibile (dovuta al contributo dell'impianto fotovoltaico), la rete stessa o la parte interessata dovrà essere opportunamente protetta. La struttura di sostegno verrà regolarmente collegata all'impianto di terra già

esistente della struttura.

Sistema di controllo e monitoraggio

Il sistema di controllo e monitoraggio del campo fotovoltaico deve consentire, per mezzo di un computer ed un software dedicato, di verificare in ogni istante i dati significativi dell'impianto al fine di verificare la funzionalità degli inverter installati, delle singole stringhe, della potenza istantanea e dell'energia prodotta. Dovrà inoltre essere possibile leggere dall'HO del sistema di supervisione tutte le grandezze elettriche, con capacità di registrazione di almeno 20 anni. " Il sistema di controllo e monitoraggio deve comprendere:

- Stazione di rilevamento dati esterni (sensori di temperatura ambiente, temperatura moduli, irraggiamento).
- Data logger dove memorizzare i dati produttivi dell'impianto e quelli della stazione dati ambientali (temperatura ambiente, dei moduli, irraggiamento).
- Scheda o box di interfaccia per la trasmissione e controllo dei dati a distanza (analisi del funzionamento dell'impianto con raccolta dati e segnalazione mediante e-mail di allarmi per eventuali guasti e/o anomalie).
- Modem / GPRS / connessione su linea ADSL dello Stabilimento.

Art. 186. Modalità di esecuzione delle opere

Posa moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici sono posati sulla copertura piana della scuola, fissati sulla copertura, con un'inclinazione di 30°, per mezzo di apposite strutture, in grado di consentire il montaggio e lo smontaggio per ciascun modulo, indipendentemente dalla presenza o meno di quelli contigui. La sopraelevazione dei moduli rispetto alla copertura consente il passaggio dell'aria, favorendo così la ventilazione retrostante dei moduli stessi. Il sistema può essere montato e smontato rapidamente grazie ai collegamenti a vite ad esagono cavo. Tutti i componenti sono realizzati in alluminio e acciaio legato di alta qualità. Essendo l'impianto zavorrato sulla copertura, risulta minima l'influenza del vento.

Posa quadro elettrico

Nel quadro troveranno alloggiamento gli scaricatori di sovratensione, uno per ciascuna stringa elettrica, collegati, rispettivamente, tra positivo (+) e terra, tra negativo (-) e terra e tra positivo e negativo. Nel quadro saranno alloggiati anche sezionatori bipolari.

Etichette e segnalazioni sui quadri elettrici

Ogni quadro elettrico deve essere dotato di targa metallica riportante in modo indelebile i seguenti dati:

- nome del costruttore;
- numero o altro codice identificativo;
- corrente nominale;
- tensione nominale;
- frequenza nominale;
- grado di protezione.

Sulla stessa targa deve essere riportata la marcatura CE. Ogni quadro elettrico deve essere dotato di segnaletica antinfortunistica, in metallo, riportante le seguenti indicazioni:

- accesso non consentito alle persone non autorizzate;
- vietato spegnere acqua per spegnere incendi;
- segno di folgorazione (nero su fondo giallo).

Ogni quadro a cui saranno attestate più linee di alimentazione deve essere dotato di apposita segnaletica, in metallo, con scritta rossa su fondo bianco, con la scritta "Attenzione: alimentazione elettrica doppia (o tripla)". Ogni quadro elettrico deve essere dotato di apposita busta contenente lo schema unifilare; nello schema deve essere riportata la stessa numerazione dei morsetti. Le apparecchiature con dispositivi di manovra accessibile devono essere dotati di etichetta di identificazione costituita da targhetta pantografata, oppure targhetta da inserire in apposito vano portacartellino facente parte dell'apparecchiatura, oppure telaietto porta etichette costituente accessorio della serie da installare;

sono vietate le etichette adesive. Tutti i contattori devono essere dotati di etichetta corrispondente a quella dello schema funzionale.

Posa inverter

L'inverter deve essere espressamente costruito per impianti fotovoltaici, per effettuare le seguenti operazioni:

- trasformazione della corrente continua in corrente alternata, con tensione di ingresso massima 600 Vcc e uscita a tensione di rete 230V 50 Hz;
- funzionamento completamente automatico;
- funzione di visualizzazione e comunicazione dei dati.

Il funzionamento dell'inverter deve essere completamente automatico, con inizio del ciclo di lavoro nel momento in cui i moduli fotovoltaici iniziano a produrre energia elettrica, e fine all'imbrunire quando la produzione di energia elettrica non è più sufficiente per alimentare la rete. L'inverter deve essere provvisto:

- di dispositivo di interfaccia conforme a ENEL DK5940;
- di leds per la segnalazione dello stato di funzionamento;
- di display per la lettura della potenza alimentata, della tensione di rete, della corrente alimentata, della frequenza di rete, della tensione e corrente del generatore solare, della temperatura del modulo solare, della resistenza di isolamento, della potenza rilevata dal contatore, della temperatura ambiente, dell'irraggiamento solare, della riduzione di CO₂
- dell'energia rilevata dal contatore.

L'inverter deve essere espandibile per l'inserimento di:

- schede di comunicazioni;
- datalogger per registrare e gestire i dati dell'impianto fotovoltaico tramite PC
- display di grande formato;
- attuatori (ad es.: relè, allarmi);
- sensori di temperatura, irraggiamento e misurazione dell'energia.

Cablaggio apparecchiature elettriche nei quadri elettrici

Il cablaggio dei quadri deve essere effettuato mediante sbarre in rame stagnato, in modo da prevenire fenomeni di corrosione o con cavi non propaganti l'incendio ed a ridotta emissione di gas e fumi tossici o corrosivi. Le sbarre devono essere installate su supporti in poliestere rinforzato in grado di sopportare senza danni le massime correnti di cortocircuito previste. La portata delle sbarre deve essere del 50% superiore rispetto alla portata dei sezionatori generali del quadro. Il cablaggio dei circuiti di comando deve essere realizzato mediante sistemi di cablaggio tipo Multiclip, Unifix o similari; laddove l'utilizzo di questi sistemi non sia possibile si devono utilizzare barrette ripartitrici o apposite morsettiere. E' vietato alimentare gli interruttori in parallelo, con ponticelli fra i poli di ingresso. I conduttori di ingresso e di uscita delle apparecchiature devono essere flessibili, dotati di guaina isolati a ridotta emissione di gas corrosivi in conformità alle Norme CEI 20- 22 II e 20-38, tensione nominale 450/750V, comunque con sezione mai inferiore a 1,5 mm² salvo diverse prescrizioni, e tale da garantire una sovratemperatura massima all'esterno dei conduttori non superiore a 20°-30°C rispetto ad una rispettiva temperatura interna del quadro di 40°-30°C. La densità di corrente dei conduttori deve ricadere entro il valore risultante dalle prescrizioni della norma CEI 20-21, moltiplicato per un coefficiente di sicurezza pari a 0,85; tale valore deve essere riferito al valore della corrente nominale dell'apparecchiatura di protezione e non alla corrente d'impiego della linea in partenza; la densità della corrente non deve comunque eccedere i 4 A/mm².

Tutti i circuiti in uscita devono essere attestati su morsettiera; i conduttori di sezione superiore a 50 mm² potranno essere attestati direttamente sui morsetti delle apparecchiature di sezionamento o comando, senza l'interposizione della morsettiera. I conduttori in partenza ed in arrivo alle apparecchiature ed alle morsettiere devono sempre essere siglati con le diciture alfanumeriche riportate negli schemi; per la siglatura devono essere impiegati segnafile componibili alle due estremità del conduttore; saranno ammessi anche altri segnafile comunque corrispondenti alle norme. Tutti i collegamenti devono essere eseguiti con capicorda a compressione del tipo preisolato; i capicorda devono essere di tipo adeguato al cavo ed all'apparecchiatura da cablare; i conduttori di potenza devono avere invece i capicorda isolati chiusi ad anello. I conduttori devono essere sistemati in canaline con feritoie e coperchio in PVC rigido tipo incombustibile ed a bassa emissione di gas tossici e corrosivi ed a bassa emissione di fumi opachi; il

fissaggio delle canaline deve essere eseguito con viti; non saranno ammessi i fissaggi che utilizzino collanti di qualsiasi tipo. Tutti gli apparecchi installati nel quadro devono essere contraddistinti con le stesse sigle riportate sugli schemi mediante targhette a scritta indelebile fissate in maniera facilmente visibile sia vicino agli apparecchi ai quali si riferiscono sia su di essi. La colorazione della guaina isolante dei conduttori di comando, in funzione dell'utilizzo, deve essere la seguente:

- Nero - marrone: fasi circuiti a 400-230 V;
- Celeste - blu: neutro;
- giallo/verde: terra;
- marrone e grigio: circuiti di logica a relè ed altro.

I conduttori isolati devono essere adeguatamente sostenuti, e non devono appoggiare né su parti nude in tensione né su spigoli vivi della carpenteria. I collegamenti di terra delle masse metalliche devono essere eseguiti con treccia o calza o conduttore di rame avente sezione non inferiore a 16 mm². Tutte le linee da e verso il quadro elettrico devono passare attraverso opportune aperture realizzate nella parte superiore o inferiore del quadro; i cavi accederanno al quadro tramite canalette o passerelle provviste di coperchio raccordate alla struttura metallica fissa, a mezzo flangia per attacco e quadro con idoneo grado di protezione.

Collegamenti elettrici e cavidotti

I collegamenti tra i moduli fotovoltaici dovranno essere effettuati legando fra loro in serie @INSMAN moduli per le @INSMAN stringhe presenti.

I cavi poi verranno stesi all'interno di apposite canale e raccolti verso il quadro lato campo. Per il collegamento equipotenziale delle strutture di fissaggio si sono collegati tutti i traversi insieme, tramite uno spezzone di cavo, fissato con capocorda ad occhiello e bullone in acciaio inox. L'ingresso nel locale tecnico, adibito alle apparecchiature tecniche dell'impianto, avverrà tramite il passaggio da canale. I brevi tratti interni di collegamento tra inverter, apparecchiatura di misura e quadro, avverrà tramite la posa di brevi tratti di canaline a parete, utilizzate per la discesa e risalita cavi.

Le giunzioni dei cavi devono essere realizzate all'interno di apposite scatole da esterno o da incasso, utilizzando morsetti volanti provvisti di marchio IMQ, con contatti in ottone nichelato, cappuccio in resina, grado di protezione IP20; il numero di cavi attestato su ogni morsetto non deve superare quello ammesso dalle specifiche tecniche del costruttore. Le giunzioni dei cavi all'interno di quadri elettrici devono essere realizzate con morsettiere a mantello o ripartitrici saldamente fissate su piastra o su guida. Le giunzioni dei cavi di protezione elettrica per la realizzazione di nodi equipotenziali devono essere realizzati con morsetti unipolari a mantello.

Art. 187. Modalità di esecuzione dell'impianto fotovoltaico su copertura

Opere Provvisoriali

Le principali norme riguardanti i ponteggi e le impalcature, i ponteggi metallici fissi, i ponteggi mobili, ecc., sono contenute nel d.lgs. 81/08 e s.m.i..

Noleggi

I noli devono essere espressamente richiesti, con ordine di servizio, dalla Direzione dei Lavori e sono retribuibili solo se non sono compresi nei prezzi delle opere e/o delle prestazioni. Le macchine ed attrezzi dati a noleggio devono essere in perfetto stato di esercizio ed essere provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro funzionamento. Sono a carico esclusivo dell'Impresa la manutenzione degli attrezzi e delle macchine affinché siano in costante efficienza.

Il nolo si considera per il solo tempo effettivo, ad ora o a giornata di otto ore, dal momento in cui l'oggetto noleggiato viene messo a disposizione del committente, fino al momento in cui il nolo giunge al termine del periodo per cui è stato richiesto. Nel prezzo sono compresi: i trasporti dal luogo di provenienza al cantiere e viceversa, il montaggio e lo smontaggio, la manodopera, i combustibili, i lubrificanti, i materiali di consumo, l'energia elettrica, lo sfrido e tutto quanto occorre per il funzionamento dei mezzi. I prezzi dei

noli comprendono le spese generali e l'utile dell'imprenditore. Per il noleggio dei carri e degli autocarri verrà corrisposto soltanto il prezzo per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

Trasporti

Il trasporto è compensato a metro cubo di materiale trasportato, oppure come nolo orario di automezzo funzionante. Se la dimensione del materiale da trasportare è inferiore alla portata utile dell'automezzo richiesto a nolo, non si prevedono riduzioni di prezzo. Nei prezzi di trasporto è compresa la fornitura dei materiali di consumo e la manodopera del conducente.

Demolizioni

Prima di iniziare i lavori in oggetto, l'Appaltatore dovrà accertare la natura, lo stato ed il sistema costruttivo delle opere da demolire. Salvo diversa prescrizione, l'Appaltatore disporrà la tecnica più idonea, i mezzi d'opera, i macchinari e l'impiego del personale. Dovranno quindi essere interrotte le erogazioni interessate, la zona dei lavori sarà opportunamente delimitata, i passaggi ben individuati ed idoneamente protetti come tutte le zone soggette a caduta materiali. Tutte le strutture pericolanti dovranno essere puntellate e le aperture saranno sbarrate dopo l'eventuale demolizione di infissi, siano essi interni o esterni. Le demolizioni procederanno in modo omogeneo evitando la creazione di zone di instabilità strutturale; particolari cautele saranno adottate in presenza di vapori tossici derivanti da tagli ossidrici o elettrici. In fase di demolizione dovrà assolutamente evitarsi l'accumulo di materiali di risulta, che dovranno essere immediatamente allontanati o trasportati con idonee apparecchiature ed evitando il sollevamento di polvere o detriti. Le demolizioni, i disfacimenti e le rimozioni dovranno essere limitate alle parti non dovute, l'Appaltatore sarà tenuto, a proprie spese, al ripristino delle stesse, ferma restando ogni responsabilità per eventuali danni.

Descrizione generale degli interventi

Gli interventi previsti dal progetto sono in linea generale i seguenti:

- realizzazione di parapetto provvisorio su perimetro piano di copertura;
- allestimento di ponteggi in castelli prefabbricati (in quantità sufficienti a garantire la salita e discesa dalla copertura in Sicurezza);
- rimozione e smaltimento materiali costituenti la copertura
- fornitura e installazione completa di fissaggio a regola d'arte di pannelli sandwich in copertura in lamiera preverniciata di spessore 5/10 (parte superiore) e 4/10 (parte inferiore) e strato coibente di 3 cm.;
- sostituzione orditura con listelli di legno d'abete tassellati su prefabbricato;
- fornitura e installazione di pannelli in polycarbonato in sostituzione dei lucernari già presenti;
- esecuzione impianto fotovoltaico come di seguito descritto.

L'impianto fotovoltaico da installare è costituito dai seguenti componenti:

- campo fotovoltaico installato su copertura sopra menzionata in accordo alla documentazione allegata.

Gli interventi previsti per l'impianto sono in linea generale i seguenti:

- fornitura e posa in opera del campo fotovoltaico nel rispetto del progetto esecutivo e dello schema elettrico allegato;
- fornitura e posa in opera di condutture e linee elettriche di collegamento tra i componenti dell'impianto;
- fornitura e posa in opera componenti di protezione e sezionamento lato DC;
- fornitura e posa in opera gruppo di conversione;
- fornitura e posa in opera dei quadri di interfaccia e protezione generale;
- modifica del Power Center esistente per prevedere l'installazione di un interruttore di interfaccia con l'impianto fotovoltaico;
- verifiche tecniche e funzionali;

- opere di assistenza edile, elettrica e meccanica per la realizzazione dell'impianto;
- opere previste per la messa in sicurezza del cantiere.

Installazione dell'impianto FV sulla copertura

Al di sopra della copertura di nuova realizzazione saranno posati i pannelli fotovoltaici in Silicio policristallino, che saranno ancorati al di sopra della copertura realizzata mediante staffe e perni di ancoraggio. La modalità di ancoraggio è dettagliata nello specifico Disegno allegato al presente capitolato. Il sistema di ancoraggio dovrà essere certificato per la tenuta idraulica sulla copertura e per gli sforzi dovuti all'anti - ribaltamento e al peso proprio del pannello. Dovrà essere fornito il diagramma di carichi, con relativa relazione strutturale, che giustifichi il dimensionamento del sistema di ancoraggio. I pannelli saranno posizionati ad idonea distanza dal bordo perimetrale così da evitare fenomeni di ombreggiamento e consentire il posizionamento delle scossaline e di tutta la lattoneria necessaria per il drenaggio delle acque meteoriche. I pannelli fotovoltaici verranno fissati mediante dei morsetti in acciaio o alluminio, terminali od intermedi, ancorati alla staffa tramite bulloni a testa cava esagonale M8 e relativo bullone a "farfalla" in INOX.

I moduli e i componenti speciali dovranno essere installati secondo le seguenti modalità:

- ee) i moduli devono sostituire componenti architettonici degli edifici;
- ff) i moduli devono comunque svolgere una funzione di rivestimento di parti dell'edificio, altrimenti svolta da componenti edilizi non finalizzati alla produzione di energia elettrica;
- gg) da un punto di vista estetico, il sistema fotovoltaico deve comunque inserirsi armoniosamente nel disegno architettonico dell'edificio.
- hh) deve garantire, unitamente alla superficie fotovoltaica dei moduli e senza l'utilizzo di ulteriori elementi, la tenuta all'acqua;
- ii) una tenuta meccanica comparabile con quella dell'elemento edilizio sostituito;
- jj) una resistenza termica tale da non compromettere le prestazioni dell'involucro edilizio.

Connessione degli impianti FV alla rete elettrica

Tutte le parti dell'impianto fotovoltaico dovranno essere idonee a garantire le seguenti prestazioni:

$$P_{cc} > 0,80 * P_{nom} * I_{ISTC}$$

In cui:

- P_{cc} = potenza in corrente continua misurata all'uscita del generatore fotovoltaico, con precisione migliore del 2%;
- P_{nom} = potenza nominale del generatore fotovoltaico;
- I = irraggiamento espresso in W/m² misurato sul piano dei moduli,
- I_{ISTC} = 1000 W/m² è l'irraggiamento in condizioni di prova standard;

Tale condizione sarà verificata per $I > 600$ W/m².

$$P_{ca} > 0.9 * P_{cc}$$

In cui:

- P_{ca} = potenza attiva in corrente alternata misurata all'uscita del gruppo di conversione con precisione migliore del 2% (efficienza del gruppo di conversione).

Tale condizione sarà verificata per $P_{ca} > 90\%$ della potenza di targa del gruppo di conversione. La quantità di energia elettrica producibile è calcolata sulla base dei dati radiometrici di cui alla norma UNI 10349 e utilizzando i metodi di calcolo illustrati nella norma UNI 8477-1. Non sarà ammesso il parallelo di stringhe non perfettamente identiche tra loro per esposizione, elo marca, elo modello, elo numero dei moduli impiegati. Sarà, inoltre, sempre rilevabile l'energia prodotta (cumulata) e le relative ore di funzionamento.

Documentazione finale

Dovrà essere consegnata presso la Stazione Appaltante anche la seguente documentazione da conservare a cura del soggetto responsabile dell'impianto in caso di ispezione del GSE e rispondente ai seguenti criteri minimi.

Documentazione finale di progetto.

Ai sensi della norma CEI-02 la documentazione finale di progetto consiste nel progetto esecutivo, redatto, timbrato e firmato da un progettista abilitato e integrato con le eventuali varianti realizzate in corso d'opera (come costruito). Sono comprese le stratigrafie relative della copertura con inserimento dei pannelli.

Il manuale d'uso, manutenzione e sicurezza.

Questo è un documento dedicato al personale specializzato che:

- descrive le azioni da seguire per la messa in servizio o il fuori servizio secondo la corretta sequenza;
- pianifica e programma l'attività di manutenzione al fine di mantenere nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di sicurezza e qualità, l'efficienza ed il valore economico dell'opera, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati;
- descrive le disposizioni da rispettare durante l'esercizio dell'impianto onde evitare situazioni pericolose per la sicurezza e la continuità di funzionamento, nonché per la salvaguardia dei componenti elettrici.

Dichiarazione di conformità.

La dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola dell'arte ai sensi del D.M. 37/08 deve essere sottoscritta dall'installatore (con abilitazione lettera a), art. 5 del D.M. 37/08) e deve essere corredata con gli eventuali allegati obbligatori.

Documentazione attestante che l'impianto fotovoltaico è realizzato con componenti di nuova costruzione o comunque non già impiegati per altri impianti.

E' sufficiente la documentazione di acquisto dei principali componenti dell'impianto (moduli fotovoltaici, inverter ed eventuali protezioni d'interfaccia).

Certificazione di garanzia dei moduli e degli inverter.

Certificazione di conformità per i moduli fotovoltaici

La certificazione, rilasciata da un laboratorio accreditato secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025, deve attestare la conformità alla norma CEI EN 61215 per moduli al silicio cristallino, e alla norma CEI EN 61646 per moduli a film sottile. I moduli dovranno prevedere:

- Certificato di adesione al consorzio riciclo moduli
- Certificato del produttore dei moduli alla ISO 9001 :2008
- Certificato del produttore dei moduli alla OHSAS 18001
- Certificato del produttore dei moduli alla OHSAS 18001
- Certificato del produttore dei moduli alla ISO 14000
- Certificato di conformità dei moduli CEI-EN con ispezione di fabbrica.

Certificazione dei moduli e degli inverter attestanti la produzione nella UE.

Certificazione di conformità per gli inverter

La certificazione, rilasciata da un organismo di certificazione abilitato e riconosciuto, deve attestare la conformità del prodotto alle normative tecniche applicabili e deve fare riferimento alle prove di tipo effettuate. La certificazione deve essere conservata per ciascun tipo di inverter installato, corredata con gli eventuali allegati e risultati di prova.

Regolamento di esercizio o documento analogo rilasciato dal gestore locale di rete elettrica che attesti l'entrata in esercizio dell'impianto.

Denuncia di Officina Elettrica per produzione e Licenza U.T.F (se necessaria).

Verbal di attivazione dei contatori rilasciati dal gestore locale della rete elettrica.

Verbale di attivazione di primo impianto, rilasciato dall'U.T.F.

Certificato di taratura del gruppo di misura dell'energia prodotta, per i soggetti responsabili che non si sono avvalsi del gestore locale di rete elettrica per l'installazione del gruppo di misura dell'energia prodotta.

Fornitura dei numeri di serie di inverter e pannelli in file formato .xls.

Verbale di taratura in campo, con istituto di prova certificato, con cassetta prova relè certificata, dei sistemi di protezione di interfaccia.

Ubicazione Opera

COMUNE DI PIOLTELLO

Provincia **MI** PIAZZA MATTEOTTI

Opera

**OPERE DI URBANIZZAZIONE SECONDARIA.
RISTRUTTURAZIONE EDIFICIO EX SCUOLA
ELEMENTARE DI PIAZZA MATTEOTTI. REALIZZAZIONE
DI NUOVA ATTREZZATURA SOCIO-ASSISTENZIALE E
SOCIO-CULTURALE.**

ALLEGATO "A"

Ente Appaltante

COMUNE DI PIOLTELLO

Indirizzo

PIOLTELLO VIA CATTANEO 1

P.IVA

00870010154

Tel./Fax
/
E-Mail

RUP

NICCOLO' ANELLI



Data	Elaborato	Tavola N°
15/12/2022	DETERMINAZIONE DEI CORRISPETTIVI <i>SERVIZI RELATIVI ALL'ARCHITETTURA E ALL'INGEGNERIA</i> (DM 17/06/2016)	
Archivio		Rev.

Il RUP	Il Dirigente
--------	--------------

PREMESSA

Con il presente documento viene determinato il corrispettivo da porre a base di gara nelle procedure di affidamento di contratti pubblici dei servizi relativi all'architettura ed all'ingegneria di cui all'art.46 del decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50.

Il corrispettivo, costituito dal compenso e dalle spese ed oneri accessori, è stato determinato in funzione delle prestazioni professionali relative ai predetti servizi ed applicando i seguenti parametri generali per la determinazione del compenso (come previsto dal DM 17/06/2016):

- a** parametro «**V**», dato dal costo delle singole categorie componenti l'opera;
- b** parametro «**G**», relativo alla complessità della prestazione;
- c** parametro «**Q**», relativo alla specificità della prestazione;
- d** parametro base «**P**», che si applica al costo economico delle singole categorie componenti l'opera.

Il compenso «CP», con riferimento ai parametri indicati, è determinato dalla sommatoria dei prodotti tra il costo delle singole categorie componenti l'opera «V», il parametro «G» corrispondente al grado di complessità delle prestazioni, il parametro «Q» corrispondente alla specificità della prestazione distinto in base alle singole categorie componenti l'opera e il parametro base «P», secondo l'espressione che segue:

$$CP = \sum (V \times G \times Q \times P)$$

L'importo delle spese e degli oneri accessori è calcolato in maniera forfettaria; per opere di importo fino a € 1.000.000,00 è determinato in misura non superiore al 25% del compenso; per opere di importo pari o superiore a € 25.000.000,00 è determinato in misura non superiore al 10% del compenso; per opere di importo intermedio in misura massima percentuale determinata per interpolazione lineare.

QUADRO ECONOMICO DELL'OPERA

OGGETTO DEI SERVIZI RELATIVI ALL'ARCHITETTURA E ALL'INGEGNERIA:

OPERE DI URBANIZZAZIONE SECONDARIA. RISTRUTTURAZIONE EDIFICIO EX SCUOLA ELEMENTARE DI PIAZZA MATTEOTTI. REALIZZAZIONE DI NUOVA ATTREZZATURA SOCIO-ASSISTENZIALE E SOCIO-CULTURALE.

CATEGORIE D'OPERA	ID. OPERE		Grado Complessità <<G>>	Costo Categorie(€) <<V>>	Parametri Base <<P>>
	Codice	Descrizione			
STRUTTURE	S.03	<i>Strutture o parti di strutture in cemento armato - Verifiche strutturali relative - Ponteggi, centinature e strutture provvisorie di durata superiore a due anni.</i>	0,95	510.000,00	8,211610 2500%
EDILIZIA	E.20	<i>Interventi di manutenzione straordinaria, ristrutturazione, riqualificazione, su edifici e manufatti esistenti</i>	0,95	590.000,00	7,91653 56800%
IMPIANTI	IA.02	<i>Impianti di riscaldamento - Impianto di raffrescamento, climatizzazione, trattamento dell'aria - Impianti meccanici di distribuzione fluidi - Impianto solare termico</i>	0,85	200.000,00	10,5785 828300 %
IMPIANTI	IA.03	<i>Impianti elettrici in genere, impianti di illuminazione, telefonici, di rivelazione incendi, fotovoltaici, a corredo di edifici e costruzioni di importanza corrente - singole apparecchiature per laboratori e impianti pilota di tipo semplice</i>	1,15	200.000,00	10,5785 828300 %

Costo complessivo dell'opera : **1.500.000,00 €**

Percentuale forfettaria spese : **24,69%**

FASI PRESTAZIONALI PREVISTE

ATTIVITA' PROPEDEUTICHE ALLA PROGETTAZIONE

Aggiornamento elaborati di progetto precedenti

PROGETTAZIONE

b.II) Progettazione Definitiva

b.III) Progettazione Esecutiva

SINGOLE PRESTAZIONI PREVISTE

Qui di seguito vengono riportate le Fasi prestazionali previste per ogni diversa Categoria d'Opera con la distinta analitica delle singole prestazioni e con i relativi Parametri <<Q>> di incidenza, desunti dalla tavola Z-2 allegata alla vigente normativa.

STRUTTURE – S.03

Aggiornamento elaborati di progetto precedenti		
Codice	Descrizione singole prestazioni	Par. <<Q>>
QaII.02	Particolareggiate, complete di criteri di valutazione, relazione motivata, descrizioni, computi e tipi (d.P.R. 327/2001)	0,0800
Qbl.01	Relazioni, planimetrie, elaborati grafici	0,0900
Qbl.02	Calcolo sommario spesa, quadro economico di progetto	0,0100
Qbl.08	Relazione idraulica	0,0150
Qbl.12	Progettazione integrale e coordinata - Integrazione delle prestazioni specialistiche	0,0200
Qbl.14	Relazione tecnica sullo stato di consistenza degli immobili da ristrutturare	0,0300
Qbl.15	Prime indicazioni di progettazione antincendio (d.m. 6/02/1982)	0,0050
Qbl.16	Prime indicazioni e prescrizioni per la stesura dei Piani di Sicurezza	0,0100
Qbl.17	Studi di prefattibilità ambientale (art.17, comma 1, lettera c), d.P.R. 207/2010)	0,0350

b.II) PROGETTAZIONE DEFINITIVA		
Codice	Descrizione singole prestazioni	Par. <<Q>>
QbII.01	Relazioni generale e tecniche, Elaborati grafici, Calcolo delle strutture e degli impianti, eventuali Relazione sulla risoluzione delle interferenze e Relazione sulla gestione materie	0,1800
QbII.03	Disciplinare descrittivo e prestazionale	0,0100
QbII.05	Elenco prezzi unitari ed eventuali analisi, Computo metrico estimativo, Quadro economico	0,0400
QbII.11	Relazione idraulica	0,0300
QbII.17	Progettazione integrale e coordinata - Integrazione delle prestazioni specialistiche	0,0500
QbII.18	Elaborati di progettazione antincendio (d.m. 16/02/1982)	0,0600
QbII.20	Elaborati e relazioni per requisiti acustici (Legge 447/95-d.p.c.m. 512/97)	0,0200
QbII.22	Diagnosi energetica (ex Legge 10/91 e s.m.i.) degli edifici esistenti, esclusi i rilievi e le indagini	0,0200
QbII.23	Aggiornamento delle prime indicazioni e prescrizioni per la redazione del PSC	0,0100

b.III) PROGETTAZIONE ESECUTIVA		
Codice	Descrizione singole prestazioni	Par. <<Q>>
QbIII.01	Relazione generale e specialistiche, Elaborati grafici, Calcoli esecutivi	0,1200
QbIII.02	Particolari costruttivi e decorativi	0,1300
QbIII.03	Computo metrico estimativo, Quadro economico, Elenco prezzi e eventuale analisi, Quadro dell'incidenza percentuale della quantità di manodopera	0,0300
QbIII.05	Piano di manutenzione dell'opera	0,0250
QbIII.06	Progettazione integrale e coordinata - Integrazione delle prestazioni specialistiche	0,0300
QbIII.07	Piano di Sicurezza e Coordinamento	0,1000

EDILIZIA – E.20

Aggiornamento elaborati di progetto precedenti		
Codice	Descrizione singole prestazioni	Par. <<Q>>
QaII.02	Particolareggiate, complete di criteri di valutazione, relazione motivata, descrizioni, computi e tipi (d.P.R. 327/2001)	0,0800
Qbl.01	Relazioni, planimetrie, elaborati grafici	0,0900
Qbl.02	Calcolo sommario spesa, quadro economico di progetto	0,0100
Qbl.08	Relazione idraulica	0,0150
Qbl.12	Progettazione integrale e coordinata - Integrazione delle prestazioni specialistiche	0,0200
Qbl.14	Relazione tecnica sullo stato di consistenza degli immobili da ristrutturare	0,0300
Qbl.15	Prime indicazioni di progettazione antincendio (d.m. 6/02/1982)	0,0050
Qbl.16	Prime indicazioni e prescrizioni per la stesura dei Piani di Sicurezza	0,0100
Qbl.17	Studi di prefattibilità ambientale (art.17, comma 1, lettera c), d.P.R. 207/2010)	0,0300

b.II) PROGETTAZIONE DEFINITIVA		
Codice	Descrizione singole prestazioni	Par. <<Q>>
QbII.01	Relazioni generale e tecniche, Elaborati grafici, Calcolo delle strutture e degli impianti, eventuali Relazione sulla risoluzione delle interferenze e Relazione sulla gestione materie	0,2300
QbII.03	Disciplinare descrittivo e prestazionale	0,0100
QbII.05	Elenco prezzi unitari ed eventuali analisi, Computo metrico estimativo, Quadro economico	0,0700
QbII.11	Relazione idraulica	0,0300
QbII.17	Progettazione integrale e coordinata - Integrazione delle prestazioni specialistiche	0,0500
QbII.18	Elaborati di progettazione antincendio (d.m. 16/02/1982)	0,0600
QbII.20	Elaborati e relazioni per requisiti acustici (Legge 447/95-d.p.c.m. 512/97)	0,0200
QbII.22	Diagnosi energetica (ex Legge 10/91 e s.m.i.) degli edifici esistenti, esclusi i rilievi e le indagini	0,0200
QbII.23	Aggiornamento delle prime indicazioni e prescrizioni per la redazione del PSC	0,0100

b.III) PROGETTAZIONE ESECUTIVA		
Codice	Descrizione singole prestazioni	Par. <<Q>>
QbIII.01	Relazione generale e specialistiche, Elaborati grafici, Calcoli esecutivi	0,0700
QbIII.02	Particolari costruttivi e decorativi	0,1300
QbIII.03	Computo metrico estimativo, Quadro economico, Elenco prezzi e eventuale analisi, Quadro dell'incidenza percentuale della quantità di manodopera	0,0400
QbIII.05	Piano di manutenzione dell'opera	0,0200
QbIII.06	Progettazione integrale e coordinata - Integrazione delle prestazioni specialistiche	0,0300
QbIII.07	Piano di Sicurezza e Coordinamento	0,1000

IMPIANTI – IA.02

Aggiornamento elaborati di progetto precedenti		
Codice	Descrizione singole prestazioni	Par. <<Q>>
QaII.02	Particolareggiate, complete di criteri di valutazione, relazione motivata, descrizioni, computi e tipi (d.P.R. 327/2001)	0,0800
Qbl.01	Relazioni, planimetrie, elaborati grafici	0,0900
Qbl.02	Calcolo sommario spesa, quadro economico di progetto	0,0100
Qbl.08	Relazione idraulica	0,0150
Qbl.12	Progettazione integrale e coordinata - Integrazione delle prestazioni specialistiche	0,0200
Qbl.14	Relazione tecnica sullo stato di consistenza degli immobili da ristrutturare	0,0300
Qbl.15	Prime indicazioni di progettazione antincendio (d.m. 6/02/1982)	0,0050
Qbl.16	Prime indicazioni e prescrizioni per la stesura dei Piani di Sicurezza	0,0100
Qbl.17	Studi di prefattibilità ambientale (art.17, comma 1, lettera c), d.P.R. 207/2010)	0,0300

b.II) PROGETTAZIONE DEFINITIVA		
Codice	Descrizione singole prestazioni	Par. <<Q>>
QbII.02	Rilievi dei manufatti	0,0400
QbII.01	Relazioni generale e tecniche, Elaborati grafici, Calcolo delle strutture e degli impianti, eventuali Relazione sulla risoluzione delle interferenze e Relazione sulla gestione materie	0,1600
QbII.03	Disciplinare descrittivo e prestazionale	0,0100
QbII.05	Elenco prezzi unitari ed eventuali analisi, Computo metrico estimativo, Quadro economico	0,0700
QbII.11	Relazione idraulica	0,0300
QbII.17	Progettazione integrale e coordinata - Integrazione delle prestazioni specialistiche	0,0500
QbII.18	Elaborati di progettazione antincendio (d.m. 16/02/1982)	0,0600
QbII.20	Elaborati e relazioni per requisiti acustici (Legge 447/95-d.p.c.m. 512/97)	0,0200
QbII.22	Diagnosi energetica (ex Legge 10/91 e s.m.i.) degli edifici esistenti, esclusi i rilievi e le indagini	0,0200
QbII.23	Aggiornamento delle prime indicazioni e prescrizioni per la redazione del PSC	0,0100

b.III) PROGETTAZIONE ESECUTIVA		
Codice	Descrizione singole prestazioni	Par. <<Q>>
QbIII.01	Relazione generale e specialistiche, Elaborati grafici, Calcoli esecutivi	0,1500
QbIII.02	Particolari costruttivi e decorativi	0,0500
QbIII.03	Computo metrico estimativo, Quadro economico, Elenco prezzi e eventuale analisi, Quadro dell'incidenza percentuale della quantità di manodopera	0,0500

QbIII.05	Piano di manutenzione dell'opera	0,0300
QbIII.06	Progettazione integrale e coordinata - Integrazione delle prestazioni specialistiche	0,0300
QbIII.07	Piano di Sicurezza e Coordinamento	0,1000

IMPIANTI – IA.03

Aggiornamento elaborati di progetto precedenti		
Codice	Descrizione singole prestazioni	Par. <<Q>>
QaII.02	Particolareggiate, complete di criteri di valutazione, relazione motivata, descrizioni, computi e tipi (d.P.R. 327/2001)	0,0800
QbI.01	Relazioni, planimetrie, elaborati grafici	0,0900
QbI.02	Calcolo sommario spesa, quadro economico di progetto	0,0100
QbI.08	Relazione idraulica	0,0150
QbI.12	Progettazione integrale e coordinata - Integrazione delle prestazioni specialistiche	0,0200
QbI.14	Relazione tecnica sullo stato di consistenza degli immobili da ristrutturare	0,0300
QbI.15	Prime indicazioni di progettazione antincendio (d.m. 6/02/1982)	0,0050
QbI.16	Prime indicazioni e prescrizioni per la stesura dei Piani di Sicurezza	0,0100
QbI.17	Studi di prefattibilità ambientale (art.17, comma 1, lettera c), d.P.R. 207/2010)	0,0300

b.II) PROGETTAZIONE DEFINITIVA		
Codice	Descrizione singole prestazioni	Par. <<Q>>
QbII.02	Rilievi dei manufatti	0,0400
QbII.01	Relazioni generale e tecniche, Elaborati grafici, Calcolo delle strutture e degli impianti, eventuali Relazione sulla risoluzione delle interferenze e Relazione sulla gestione materie	0,1600
QbII.03	Disciplinare descrittivo e prestazionale	0,0100
QbII.05	Elenco prezzi unitari ed eventuali analisi, Computo metrico estimativo, Quadro economico	0,0700
QbII.11	Relazione idraulica	0,0300
QbII.17	Progettazione integrale e coordinata - Integrazione delle prestazioni specialistiche	0,0500
QbII.18	Elaborati di progettazione antincendio (d.m. 16/02/1982)	0,0600
QbII.20	Elaborati e relazioni per requisiti acustici (Legge 447/95-d.p.c.m. 512/97)	0,0200
QbII.22	Diagnosi energetica (ex Legge 10/91 e s.m.i.) degli edifici esistenti, esclusi i rilievi e le indagini	0,0200
QbII.23	Aggiornamento delle prime indicazioni e prescrizioni per la redazione del PSC	0,0100

b.III) PROGETTAZIONE ESECUTIVA		
Codice	Descrizione singole prestazioni	Par. <<Q>>
QbIII.01	Relazione generale e specialistiche, Elaborati grafici, Calcoli esecutivi	0,1500
QbIII.02	Particolari costruttivi e decorativi	0,0500
QbIII.03	Computo metrico estimativo, Quadro economico, Elenco prezzi e eventuale analisi, Quadro dell'incidenza percentuale della quantità di manodopera	0,0500
QbIII.05	Piano di manutenzione dell'opera	0,0300
QbIII.06	Progettazione integrale e coordinata - Integrazione delle prestazioni specialistiche	0,0300
QbIII.07	Piano di Sicurezza e Coordinamento	0,1000

DETERMINAZIONE CORRISPETTIVI

Importi espressi in Euro

Aggiornamento elaborati di progetto precedenti									
ID. Opere	CATEGORIE D'OPERA	COSTI Singole Categorie	Parametri Base	Gradi di Complessità	Codici prestazioni affidate	Sommatorie Parametri Prestazioni	Compensi <<CP>>	Spese ed Oneri accessori	Corrispettivi
		<<V>>	<<P>>	<<G>>	<<Qi>>	$\Sigma(Qi)$	$V*G*P*\Sigma Qi$	K=24,69% S=CP*K	CP+S
S.03	STRUTTURE	510.000,00	8,21161025 00%	0,95	QaII.02	0,0800	3.182,82	785,76	3.968,58
E.20	EDILIZIA	590.000,00	7,91653568 00%	0,95	QaII.02	0,0800	3.549,77	876,35	4.426,13
IA.02	IMPIANTI	200.000,00	10,5785828 300%	0,85	QaII.02	0,0800	1.438,69	355,18	1.793,86
IA.03	IMPIANTI	200.000,00	10,5785828 300%	1,15	QaII.02	0,0800	1.946,46	480,53	2.426,99
S.03	STRUTTURE	510.000,00	8,21161025 00%	0,95	Qbl.01, Qbl.02, Qbl.08, Qbl.12, Qbl.14, Qbl.15, Qbl.16, Qbl.17	0,2150	8.553,83	2.111,73	10.665,56
E.20	EDILIZIA	590.000,00	7,91653568 00%	0,95	Qbl.01, Qbl.02, Qbl.08, Qbl.12, Qbl.14, Qbl.15, Qbl.16, Qbl.17	0,2100	9.318,16	2.300,42	11.618,58
IA.02	IMPIANTI	200.000,00	10,5785828 300%	0,85	Qbl.01, Qbl.02, Qbl.08, Qbl.12, Qbl.14, Qbl.15, Qbl.16, Qbl.17	0,2100	3.776,55	932,34	4.708,89
IA.03	IMPIANTI	200.000,00	10,5785828 300%	1,15	Qbl.01, Qbl.02, Qbl.08, Qbl.12, Qbl.14, Qbl.15, Qbl.16, Qbl.17	0,2100	5.109,46	1.261,40	6.370,85

b.II) PROGETTAZIONE DEFINITIVA									
ID. Opere	CATEGORIE D'OPERA	COSTI Singole Categorie	Parametri Base	Gradi di Complessità	Codici prestazioni affidate	Sommatorie Parametri Prestazioni	Compensi <<CP>>	Spese ed Oneri accessori	Corrispettivi
		<<V>>	<<P>>	<<G>>	<<Qi>>	$\Sigma(Qi)$	$V*G*P*\Sigma Qi$	K=24,69% S=CP*K	CP+S
S.03	STRUTTURE	510.000,00	8,21161025 00%	0,95	QbII.01, QbII.03, QbII.05, QbII.11, QbII.17, QbII.18, QbII.20, QbII.22, QbII.23	0,4200	16.709,81	4.125,23	20.835,04
E.20	EDILIZIA	590.000,00	7,91653568	0,95	QbII.01, QbII.03, QbII.05,	0,5000	22.186,09	5.477,19	27.663,28

			00%		QbII.11, QbII.17, QbII.18, QbII.20, QbII.22, QbII.23				
IA.02	IMPIANTI	200.000,00	10,5785828 300%	0,85	QbII.02, QbII.01, QbII.03, QbII.05, QbII.11, QbII.17, QbII.18, QbII.20, QbII.22, QbII.23	0,4700	8.452,29	2.086,66	10.538,95
IA.03	IMPIANTI	200.000,00	10,5785828 300%	1,15	QbII.02, QbII.01, QbII.03, QbII.05, QbII.11, QbII.17, QbII.18, QbII.20, QbII.22, QbII.23	0,4700	11.435,45	2.823,13	14.258,57

b.III) PROGETTAZIONE ESECUTIVA

ID. Opere	CATEGORIE D'OPERA	COSTI Singole Categorie	Parametri Base	Gradi di Complessità	Codici prestazioni affidate	Sommatorie Parametri Prestazioni	Compensi <<CP>>	Spese ed Oneri accessori	Corrispettivi
		<<V>>	<<P>>	<<G>>	<<Qi>>	$\Sigma(Qi)$	$V*G*P*\Sigma Qi$	K=24,69% S=CP*K	CP+S
S.03	STRUTTURE	510.000,00	8,21161025 00%	0,95	QbIII.01, QbIII.02, QbIII.03, QbIII.05, QbIII.06, QbIII.07	0,4350	17.306,58	4.272,56	21.579,15
E.20	EDILIZIA	590.000,00	7,91653568 00%	0,95	QbIII.01, QbIII.02, QbIII.03, QbIII.05, QbIII.06, QbIII.07	0,3900	17.305,15	4.272,21	21.577,36
IA.02	IMPIANTI	200.000,00	10,5785828 300%	0,85	QbIII.01, QbIII.02, QbIII.03, QbIII.05, QbIII.06, QbIII.07	0,4100	7.373,27	1.820,28	9.193,55
IA.03	IMPIANTI	200.000,00	10,5785828 300%	1,15	QbIII.01, QbIII.02, QbIII.03, QbIII.05, QbIII.06, QbIII.07	0,4100	9.975,60	2.462,73	12.438,33

RIEPILOGO

FASI PRESTAZIONALI	Corrispettivi CP+S
Aggiornamento elaborati di progetto precedenti	€ 45.979,44
b.II) PROGETTAZIONE DEFINITIVA	€ 73.295,84
b.III) PROGETTAZIONE ESECUTIVA	€ 64.788,39
Corrispettivi professionali prestazioni normali comprensivi di spese (Tav. Z-2 e art. 5 del DM 17/06/2016)	€ 184.063,67 +
Prestazioni e servizi integrativi comprensivi di spese ed oneri accessori (art. 6 DM 17/06/2016 per analogia, comma 1, o a vacazione, comma 2)	€ 0,00 =

Totale netto oneri complessivi relativi ai servizi	€	184.063,67 -
Contributo INARCASSA (4%)	€	7.362,55 =
Imponibile IVA	€	191.426,22 +
IVA (22%)	€	42.113,77 =
Totale lordo oneri complessivi relativi ai servizi	€	233.539,99



PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR)

**MISSIONE 5 COMPONENTE 2
INVESTIMENTO/SUBINVESTIMENTO 2.1 "RIGENERAZIONE URBANA"**

Finanziato dall'Unione Europea – NextGenerationEU



GARA A PROCEDURA TELEMATICA APERTA PER L’AFFIDAMENTO AI SENSI DELL’ARTICOLO 48 COMMA 5 DEL D.L. 77/2021 CONVERTITO DALLA LEGGE 108/2021, DELLA PROGETTAZIONE DEFINITIVA, ESECUTIVA, COMPRESO IL COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE, E L’ESECUZIONE DEI LAVORI OPERE DI URBANIZZAZIONE SECONDARIA. RISTRUTTURAZIONE EDIFICIO EX SCUOLA ELEMENTARE DI PIAZZA MATTEOTTI. REALIZZAZIONE DI NUOVA ATTREZZATURA SOCIO ASSISTENZIALE E SOCIO CULTURALE DEL COMUNE DI PIOLTELLO, FINANZIATI CON LE RISORSE PREVISTE DAL PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (CD PNRR) – MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMENTO/SUBINVESTIMENTO 2.1 "RIGENERAZIONE URBANA"

CUP E61F20000020004

CUI L83501410159202200004

L'appalto è finanziato dall'Unione europea – Nexgeneration EU Missione 5 COMPONENTE 2 INVESTIMENTO/SUBINVESTIMENTO 2.1 "RIGENERAZIONE URBANA" e pertanto si applicano le disposizioni di cui al Titolo IV (contratti pubblici) del dl 77/2021 convertito con modificazioni nella legge 108/2021 e sarà conforme :

- **ai principi e agli obblighi specifici del PNRR relativamente al non arrecare un danno significativo agli obiettivi ambientali c.d. “Do No Significant Harm” (di seguito, “DNSH)**, secondo il quale nessuna misura finanziata dagli avvisi deve arrecare danno agli obiettivi ambientali, in coerenza con l'articolo 17 del Regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio del 18 giugno 2020. Tale principio è teso a provare che gli investimenti e le riforme previste non ostacolano la mitigazione dei cambiamenti climatici. Si rinvia a tal fine a quanto previsto nella Circolare del 13/10/2022 n. 33 del Ministero Economia e Finanze (PNRR-Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente cd DNSH e relative check list pertinenti)
- **Principio del contributo all’obiettivo climatico e digitale (cd. tagging)** teso al conseguimento e perseguimento degli obiettivi climatici e della transizione digitale e a tal fine si rinvia, ove applicabili, ai principi trasversali relativi ai principi del contributo all’obiettivo climatico e digitale
- **Obbligo di conseguimento di target e milestone e degli obiettivi finanziari;**
- **Obblighi in materia di comunicazione e informazione**, attraverso l'esplicito riferimento al finanziamento da parte dell'Unione europea e all'iniziativa Next Generation EU (utilizzando

la frase "finanziato dall'Unione europea – Next Generation EU") e la presenza dell'emblema dell'Unione europea

Le prestazioni oggetto dell'appalto rientrano tra quelli di cui al CPV principale 45454000-4 per i lavori di ristrutturazione e Cpv secondario 71330000-0 per servizi di progettazione e coordinamento della sicurezza in fase di progettazione

Il Responsabile del procedimento ai sensi dell'articolo 31 del codice è l'arch. Nicolò Anelli email n.anelli@comune.pioltello.mi.it.

Il Responsabile del procedimento di gara è la dott.ssa Chiara Gregorini, Responsabile dell'ufficio comune operante come CUC -email c.gregorini@comune.vimodrone.milano.it

1. Elaborati di progetto di fattibilità tecnico economica (nel prosieguo per brevità anche PFTE), comprensivi dello schema di calcolo delle parcelle per la progettazione e il coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione: Relazione tecnico - illustrativa e studi preliminari, Sub. Allegato 1 - AMBITI DI INTERVENTO, Sub. Allegato 2 - PIANO RIALZATO: STATO DI FATTO, Sub. Allegato 3 - PIANO PRIMO: STATO DI FATTO, Sub. Allegato 4 - PIANO RIALZATO: LAYOUT DI PROGETTO, Sub. Allegato 5 - PIANO PRIMO: LAYOUT DI PROGETTO, Sub. Allegato 6 – SPAZI ESTERNI: LAYOUT DI PROGETTO, Capitolato Speciale d'Appalto Schema di contratto
2. Verifica e validazione del progetto di fattibilità tecnica economica giusto Atto del RUP allegato alla DGC 186/2022. Verifica e validazione rettifica Capitolato Speciale d'Appalto allegato alla determinazione a contrarre del Comune di Pioltello.

La documentazione tecnica richiama le specifiche tecniche e le clausole contrattuali contenute nei criteri ambientali minimi (CAM) di cui al d.m. 23 giugno 2022 pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale il 06/08/2022 che sostituisce il DM 11 ottobre 2017 recante «Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici.

OGGETTO DELL'APPALTO, IMPORTO E SUDDIVISIONE IN LOTTI

L'appalto ha per oggetto la progettazione definitiva, esecutiva ed il coordinamento della sicurezza in fase di progettazione sulla base del PFTE e l'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per l'esecuzione dei lavori relativi ad opere di urbanizzazione secondaria. Ristrutturazione edificio ex scuola elementare di piazza Matteotti. Realizzazione di nuova attrezzatura socio-assistenziale e socio-culturale. finanziati dall'Unione Europea NextGeneration EU, Missione 5 COMPONENTE 2 INVESTIMENTO/SUBINVESTIMENTO 2.1 "RIGENERAZIONE URBANA"

Il progetto di fattibilità tecnica ed economica è stato redatto dal personale del Settore Lavori pubblici del Comune di Pioltello ed è stato approvato con deliberazione di Giunta Comunale n 186 del 24/11/2022 del Comune di Pioltello e validato con atto del Responsabile del procedimento allegato alla DGC 186/2022 .

Sono comprese nell'appalto:

- L'esecuzione di tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite nel capitolato speciale, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo, e ancor prima dal progetto definitivo , sviluppato nel rispetto degli obiettivi e dei requisiti fissati dal progetto di fattibilità tecnica ed economica posto a base di gara, senza ulteriori oneri per il Comune e con gli eventuali miglioramenti e le eventuali previsioni migliorative ivi contenute
- La redazione, prima dell'esecuzione dei lavori, della progettazione definitiva ed esecutiva, da redigere a cura dell'appaltatore in conformità al progetto posto a base di gara. La progettazione definitiva ed esecutiva sarà approvata dal Comune prima dell'inizio dei

lavori. E' compreso nell'appalto il coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, la redazione dei piani di sicurezza e manutenzione, la modifica e le integrazioni del PSC posto a base di gara, la predisposizione della documentazione per l'ottenimento delle necessarie autorizzazioni da parte degli enti competenti, tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto con i relativi allegati, dei quali l'appaltatore dichiara di aver preso completa visione ed esatta conoscenza.

Conformemente a quanto disposto dall'articolo 51 del D.lgs. n. 50/2016, l'appalto è costituito da un unico lotto poiché tutte le prestazioni e opere riferite ai servizi di architettura e ingegneria e ai lavori in questione sono strettamente correlate tra loro, e coinvolgenti attività finalizzate alla realizzazione dell'opera e caratterizzate da un'unica tipologia funzionale. Da ciò discende l'esigenza che vengano garantite omogeneità, coerenza, nonché razionale gestione delle interferenze tra le varie attività dell'intervento in questione, dal punto di vista del processo progettuale quanto in sede di esecuzione dei lavori. In tal senso la mancata suddivisione in lotti dell'appalto è motivata altresì dalla tipologia di lavori di cui trattasi, che rende opportuno avere un unico operatore economico nell'ottica della semplificazione e della economicità del procedimento, attesa anche l'unicità complessiva che caratterizza i lavori in oggetto, atteso che è necessario che le diverse fasi siano intrinsecamente connesse, configurandosi il tutto come un intervento unico, che raggiunge la propria funzionalità unicamente al completamento di tutte le prestazioni oggetto della presente procedura

L'importo complessivo delle lavorazioni e prestazioni di cui si compone l'intervento sono i seguenti:

n.	Descrizione	Importo complessivo stimato lavori e progettazione (compresi oneri della sicurezza)
a.1	Importo lavori soggetti a ribasso	€ 1.430.000,00
a.2	Onorari progettazione definitiva, Progettazione esecutiva e Coordinamento della sicurezza in fase di progettazione soggetti a ribasso	€ 184.063,67
a.3	Oneri sicurezza non soggetti a ribasso	€ 70.000,00
T	IMPORTO TOTALE APPALTO (a.1 + a.2 + a.3)	€ 1.684.063,67

L'importo contrattuale è costituito dalla somma degli importi determinati nella tabella di cui sopra, al netto del ribasso offerto dall'appaltatore in sede di gara sugli importi di cui ai punti a.1 e a.2 (relativi all'esecuzione dei lavori e alla progettazione definitiva/esecutiva ed al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione). Non sono soggetti a ribasso i costi della sicurezza.

L'importo per i servizi di progettazione e coordinamento della sicurezza sono al netto degli oneri previdenziali ed assistenziali e IVA. L'importo è stato calcolato ai sensi del decreto Ministro della giustizia 17 giugno 2016 "Approvazione delle Tabelle dei corrispettivi commisurati a livello qualitativo delle prestazioni di progettazione adottato ai sensi dell'art. 24, comma 8 del Codice" (in seguito: d.m. 17.6.2016)

I costi stimati della manodopera ammontano a € 600.000,00 e sono compresi nell'importo complessivo dell'appalto.

Il procedimento seguito per la determinazione dei compensi posti a base di gara è illustrato nell'ambito degli elaborati progettuali nel documento Allegato A al Capitolato Speciale d'Appalto

Il contratto sarà stipulato a corpo (art. 3 c.1 lettera dddd) del D.lgs n. 50/2016) tanto per la parte relativa ai servizi di architettura ed ingegneria, che per la parte relativa ai lavori. Ne discende che, ai sensi di quanto stabilito nell'art. 59, comma 5 bis, del D.lgs. 50/2016, per i lavori ed i servizi, il "prezzo offerto" (comprensivo degli oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso) è da considerarsi fisso ed invariabile.

Sono fatte salve le clausole di revisione dei prezzi previste dall'art. 106, comma 1, lett. A) del D.lgs. 50/2016 e s.m.i., secondo quanto disposto dall'art. 29 del D.L. 4/2022, convertito con modificazioni nella L. 25 del 28.03.2022 e secondo quanto disposto dal D.L. 50/2022.

Gli **importi delle lavorazioni** di cui si compone l'intervento, sono i seguenti:

I lavori della categoria prevalente (art. 3 comma 1 let.oo-bis D.Lgs. 50/2016) sono i seguenti :

Lavorazioni dell'appalto			Classifica	Qualific. Obblig. (SI/NO)	Importo (€)	% sul valore complessivo dell'opera
categoria		descrizione categoria				
1	OG1	EDIFICI CIVILI E INDUSTRIALI	III	SI	590.000,00	39,33%

I lavori delle categorie scorporabili (art. 3 comma 1 let.oo-ter D.Lgs. 50/2016 e art. 1 comma 3 D.M. 248/2016) appartenenti a categorie diverse da quella prevalente e di importo superiore al 10% dell'importo totale dei lavori ovvero di importo superiore a 150.000 euro ovvero appartenenti alle categorie di cui all'art. 89 comma 11 del D.Lgs. 50/2016, sono le seguenti:

Lavorazioni dell'appalto			Classifica	Qualific. Obblig. (SI/NO)	Importo (€)	% sul valore complessivo dell'opera
categoria		descrizione categoria				
1	OS21	OPERE STRUTTURALI SPECIALI	II	SI SIOS > 10%	510.000,00	34,00%
2	OG11	IMPIANTI TECNOLOGICI	II	SI SIOS > 10%	400.000,00	26,67%

Le categorie di opere oggetto della progettazione definitiva ed esecutiva, compreso il coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, individuate sulla base delle elencazioni contenute nel Decreto Ministero della Giustizia 17.06.2016, sono le seguenti:

categoria e id delle opere	L 143/ 49 corr isponde nza	G grado di compl essità	Importo delle opere	specificità della prestazione (art. 3 comma 3 dm 17/06/2016)	importo (comprensivo di spese e oneri)	spese e oneri
INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA, RISTRUTTURAZIONE,	lc	0,95	€ 590.000,00		€ 65.285,35	24,69 %

RIQUALIFICAZIONE, SU EDIFICI E MANUFATTI ESISTENTI: E.20						
STRUTTURE O PARTI DI STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO - VERIFICHE STRUTTURALI RELATIVE - PONTEGGI, CENTINATURE E STRUTTURE PROVVISORIALI DI DURATA SUPERIORE A DUE ANNI: S.03	Ig	0,95	€ 510.000,00		€ 57.048,33	24,69 %
IMPIANTI DI RISCALDAMENTO - IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO, CLIMATIZZAZIONE, TRATTAMENTO DELL'ARIA - IMPIANTI MECCANICI DI DISTRIBUZIONE FLUIDI - IMPIANTO IIIb SOLARE TERMICO: IA.02	IIIb	0,85	€ 200.000,00		€ 26.235,25	24,69 %
IMPIANTI ELETTRICI IN GENERE, IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE, TELEFONICI, DI RIVELAZIONE INCENDI, FOTOVOLTAICI, A CORREDO DI EDIFICI E COSTRUZIONI DI IMPORTANZA CORRENTE - SINGOLE APPARECCHIATURE PER LABORATORI E IMPIANTI PILOTA DI TIPO SEMPLICE: IA.03	IIIb	1,15	€ 200.000,00		€ 35.494,74	24,69 %
					€ 184.063,67	

La prestazione principale nel servizio di progettazione e coordinamento della sicurezza è EDILIZIA E.20
Interventi di manutenzione straordinaria, ristrutturazione, riqualificazione, su edifici e manufatti esistenti

DURATA

Il termine complessivo (progettazione ed esecuzione) per la realizzazione dell'opera è stabilito in 820 giorni naturali, successivi e continui così come di seguito ripartiti.

La progettazione definitiva dovrà essere completata e consegnata entro 45 giorni naturali, successivi e continui a partire dalla data del verbale di avvio dell'esecuzione.

La progettazione esecutiva dovrà essere completata e consegnata entro 45 giorni naturali, successivi e continui a partire dalla data del verbale di avvio dell'esecuzione

Il Coordinamento della sicurezza in fase di progettazione dovrà avvenire nei termini di cui agli art. 91, 92 e 98 del D. Lgs.81/2008

L'Esecuzione dei lavori dovrà avvenire entro 730 giorni naturali , successivi e continui a partire dal verbale di consegna che avverrà su disposizione del Rup e del Direttore Lavori

Per una più dettagliata indicazione si rinvia agli elaborati progettuali

Il Comune , stante l'urgenza di realizzare i lavori nel rispetto dei tempi previsti dal Piano nazionale degli interventi complementari (PNC) al PNRR, si riserva la facoltà di dare avvio all'esecuzione del contratto in via d'urgenza, secondo le disposizioni di cui all'art. 32, comma 8, del D. Lgs 50/2016.

Opzioni e rinnovi

Il contratto potrà essere modificato, senza una nuova procedura di affidamento, ai sensi dell'articolo 106, comma 1, lettera a) del Codice: per l'affidamento di nuovi lavori consistenti nella ripetizione di lavori analoghi si rimanda a quanto previsto all'articolo 4 del capitolato.

REVISIONE PREZZI:

1) Componente SERVIZI: su richiesta della stazione appaltante o dell'appaltatore, a partire dalla seconda annualità contrattuale, i prezzi sono aggiornati, in aumento o in diminuzione, in misura non superiore alla differenza tra l'indice Istat dei prezzi al consumo per le famiglie di operai e impiegati, al netto dei tabacchi (c.d. FOI) disponibile al momento del pagamento del corrispettivo e quello corrispondente al mese/anno di sottoscrizione del contratto;

2) Componente LAVORI: ai sensi dell'art. 29 del D.L. n. 4 del 27.01.2022, convertito dalla Legge n. 25 del 28.03.2022, in deroga all'[articolo 106, comma 1, lettera a\), quarto periodo, del decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50,](#) le variazioni di prezzo dei singoli materiali da costruzione, in aumento o in diminuzione, sono valutate dalla stazione appaltante soltanto se tali variazioni risultano superiori al cinque per cento rispetto al prezzo, rilevato nell'anno di presentazione dell'offerta, anche tenendo conto di quanto previsto dal decreto del Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili di cui al comma 2, secondo periodo. In tal caso si procede a compensazione, in aumento o in diminuzione, per la percentuale eccedente il cinque per cento e comunque in misura pari all'80 per cento di detta eccedenza, nel limite delle risorse di cui al comma 7. La compensazione

È determinata applicando la percentuale di variazione che eccede il 5% (cinque per cento) al prezzo dei singoli materiali da costruzione impiegati nelle lavorazioni contabilizzate nei 12 (dodici) mesi precedenti al citato decreto ministeriale, nelle quantità accertate dal DL.

Si rinvia a quanto stabilito dal citato art. 29 del D.L. n. 4 del 27.01.2022, convertito dalla Legge n. 25 del 28.03.2022 e all'art. 26 del D.L. 17 maggio 2022, n. 50 "Misure urgenti in materia di politiche energetiche nazionali, produttività delle imprese e attrazione degli investimenti, nonché in materia di politiche sociali e di crisi ucraina", convertito con modificazioni dalla L. 15 luglio 2022, n. 91, per le parti non espressamente riportate

Ai fini dell'art. 35, comma 4 del Codice, considerata l'opzione prevista, il valore massimo stimato dell'appalto è pari ad € **2.434.063,67** al netto di Iva e/o di altre imposte e contributi di legge compresi oneri per la sicurezza pari a complessivi € **105.000,00**.

L'appalto è finanziato dall'Unione europea - NextGenerationEU con fondi PNRR.

La corresponsione del compenso non è subordinata all'ottenimento del finanziamento dell'opera progettata, ai sensi dell'art. 24 co. 8 bis del Codice.

REQUISITI GENERALI

Sono esclusi dalla gara gli operatori economici per i quali sussistono cause di esclusione di cui all'articolo 80 del Codice. In caso di partecipazione di consorzi di cui all'articolo 45, comma 2,

lettere b) e c), del Codice la sussistenza dei requisiti di cui all'articolo 80 del Codice è attestata e verificata nei confronti del consorzio e delle consorziate indicate quali esecutrici.

Sono comunque esclusi gli operatori economici che abbiano affidato incarichi in violazione dell'articolo 53, comma 16-ter, del decreto legislativo del 2001 n. 165 a soggetti che hanno esercitato, in qualità di dipendenti, poteri autoritativi o negoziali presso l'amministrazione affidante negli ultimi tre anni.

Nell'appalto sono comprese le seguenti lavorazioni che rientrano tra le attività a maggior rischio di infiltrazione mafiosa di cui al comma 53, dell'articolo 1, della legge 6 novembre 2012, n. 190 e in particolare: estrazione, fornitura e trasporto di terra e materiali inerti; confezionamento, fornitura e trasporto di calcestruzzo e di bitume; noli a freddo di macchinari; fornitura di ferro lavorato; noli a caldo; guardiania dei cantieri. Per l'esecuzione di dette lavorazioni è richiesta l'iscrizione nell'elenco dei fornitori, prestatori di servizi ed esecutori di lavori non soggetti a tentativo di infiltrazione mafiosa (cosiddetta white list) istituito presso la Prefettura della provincia in cui l'operatore economico ha la propria sede oppure devono aver presentato domanda di iscrizione al predetto elenco. Qualora dette attività vengano subappaltate, detto requisito deve essere posseduto dal subappaltatore.

Costituisce causa di esclusione degli operatori economici dalla procedura di gara il mancato rispetto, al momento della presentazione dell'offerta, degli obblighi in materia di lavoro delle persone con disabilità di cui alla legge 12 marzo 1999, n. 68, oltre che ai sensi dell'art. 80, comma 5, lettera i), del Codice.

Sono esclusi dalla procedura di gara gli operatori economici che occupano oltre cinquanta dipendenti, nel caso di omessa produzione, al momento della presentazione dell'offerta, di copia dell'ultimo rapporto periodico sulla situazione del personale maschile e femminile redatto ai sensi dell'articolo 46, decreto legislativo n. 198 del 2006, con attestazione della sua conformità a quello eventualmente già trasmesso alle rappresentanze sindacali aziendali e ai consiglieri regionali di parità ovvero, in mancanza, con attestazione della sua contestuale trasmissione alle rappresentanze sindacali aziendali e alla consigliera e al consigliere regionale di parità.

Il concorrente si impegna, a pena di esclusione, in caso di aggiudicazione del contratto, ad assicurare:

- una quota pari al 30% di occupazione giovanile
- una quota pari al 10% di occupazione femminile

delle assunzioni necessarie per l'esecuzione del contratto o per la realizzazione di attività ad esso connesse o strumentali calcolate secondo le modalità di cui alle linee guida approvate con Decreto ministeriale della Presidenza del Consiglio dei Ministri Dipartimento delle pari opportunità, del 7 dicembre 2021 (Adozione delle linee guida volte a favorire la pari opportunità di genere e generazionali, nonché l'inclusione lavorativa delle persone con disabilità nei contratti pubblici finanziati con le risorse del PNRR e del PNC), pubblicato nella Gazzetta Ufficiale del 30 dicembre 2021, n. 309. E' stata prevista una quota percentuale inferiore a quella minima prevista per l'occupazione femminile per le motivazioni indicate nella determinazione a contrarre del Comune di Pioltello, atteso che ciò si rende necessario per scongiurare l'esito infruttuoso della presente procedura, come analogamente si è appreso sia avvenuto in precedenti procedure espletate da altre Stazioni Appaltanti (cfr Provveditorati interregionali per opere pubbliche) andate deserte,

a fronte del prioritario obiettivo di celerità e speditezza dell'azione amministrativa che deve informare questa procedura. Per tale motivo si è ritenuto necessario di ricorrere all'applicazione delle deroghe indicate nel citato art. 47 della legge n. 108/2021 e ciò, in relazione anche alle caratteristiche del progetto e alle peculiarità del specifico settore del lavoro, considerato che l'importo dell'appalto non è rilevante e nei cantieri edili il livello dei tassi di occupazione femminile è estremamente basso in relazione alle mansioni da svolgere e alle peculiarità delle attività, nonché alla scarsa preferenza dimostrata empiricamente dalle donne ad aderire a questo specifico segmento del mercato del lavoro. L'inserimento dell'intera quota minima per l'occupazione femminile senza poter utilizzare le deroghe determina potrebbe determinare grosse difficoltà a conseguire l'offerta per l'appalto in argomento, con conseguenti risvolti negativi in termini di mancato conseguimento dell'obiettivo prefissato dal Comune, in tempi brevi, e di ottimale impiego delle risorse pubbliche e, soprattutto, mancato rispetto delle milestones previste dal PNRR, con conseguente rischio di perdita integrale o parziale del finanziamento comunitario previsto. Detta deroga è conforme a quanto previsto dalle "Linee Guida per favorire le pari opportunità di Genere e generazionali nonché l'inclusione lavorativa delle persone con disabilità nei contratti pubblici finanziati con le risorse del PNRR e del PNC" pubblicate in G.U. del 30.12.2021, in base alle quali è opportuno evitare di determinare, nel breve periodo, un onere troppo gravoso per i settori in cui i tassi di occupazione femminile sono lontani da quelli prevalenti nel sistema economico nazionale, si evidenzia che, in relazione al tasso di occupazione femminile riscontrato a livello nazionale dai dati forniti dall'ISTAT per l'anno 2021 nel settore costruzioni, l'imposizione del raggiungimento della quota percentuale del 30% di occupazione femminile delle assunzioni necessarie per l'esecuzione del contratto o per la realizzazione di attività ad esso connesse o strumentali determinerebbe significative difficoltà in relazione alle caratteristiche delle prestazioni connesse all'esecuzione dell'appalto. Infatti in detto settore si registra un tasso di occupazione femminile inferiore alla media nazionale di altri settori del sistema economico. Le caratteristiche strutturali delle mansioni e il contesto delle attività da svolgere rendono particolarmente complesso l'impiego di consistente manodopera femminile. Ciò come sopra detto risulta comprovato dai più recenti dati ISTAT disponibili, secondo i quali il tasso di occupazione femminile rilevato nel settore "costruzioni di edifici" in cui si può ricomprendere l'appalto di che trattasi si attesta a circa il 10% sicché il raggiungimento della percentuale del 30% delle nuove assunzioni da destinare all'occupazione femminile, prescritta dall'articolo 47 comma 4 del DL 77/2021 risulta di difficile realizzazione. Pertanto ai sensi dell'articolo 47 comma 7 del DL 77/2021 si rende concreta la necessità di derogare alla quota del 30% delle predette assunzioni femminili, riducendola e assumendo come parametro di riferimento il citato tasso di occupazione femminile rilevato dall'ISTAT (i.e. 10%)

Sono esclusi dalla procedura di gara gli operatori economici che occupano un numero di dipendenti pari o superiore a quindici e non superiore a cinquanta, che nei dodici mesi precedenti al termine di presentazione dell'offerta hanno omesso di produrre alla stazione appaltante di un precedente contratto d'appalto, finanziato in tutto o in parte con i fondi del PNRR o del PNC, la relazione di cui all'articolo 47, comma 3 del decreto legge n. 77 del 2021

Agli operatori economici si richiede di dichiarare di assumersi gli obblighi specifici relativi al PNRR e al PN relativamente al "non arrecare un danno significativo agli obblighi ambientali" c.d. "Do No Significant Harm" (DNSH) ai sensi dell'articolo 17 del Regolamento UE 2020/852 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 18 giugno 2020 e, ove applicabili, agli obiettivi trasversali, quali, tra l'altro, il principio del contributo all'obiettivo climatico e digitale, (c.d. Tagging), della parità di genere (Gender Equality), della protezione e valorizzazione dei giovani e del superamento dei divari territoriali nel rispetto delle specifiche norme in materia nonché ulteriori obblighi relativi ai principi e condizionalità interventi PNRR.

REQUISITI SPECIALI E MEZZI DI PROVA -

REQUISITI DI IDONEITA' PROFESSIONALE E DI CAPACITA' TECNICA

Costituiscono requisiti di idoneità professionale :

(LAVORI)

a) Iscrizione nel Registro delle imprese oppure nell'Albo delle Imprese artigiane per attività coerenti con quelle oggetto della presente procedura di gara

(SERVIZI DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA)

Ai sensi dell'articolo 46 comma 2 del D.lgs. n. 50/2016 le società, per un periodo di cinque anni dalla loro costituzione, possono documentare il possesso dei requisiti tecnico-professionali nei seguenti termini:

- Le società di persone o cooperative tramite i requisiti dei soci;
- Le società di capitali tramite i requisiti dei soci, nonché dei direttori tecnici o dei professionisti dipendenti a tempo determinato

b) I requisiti di cui al dm 02 dicembre 2016 n. 263

Il soggetto non stabilito in Italia ma in altro Stato membro o in uno dei paesi di cui all'articolo 83 comma 3 del D.lgs. n. 50/2016, presenta iscrizione ad apposito albo corrispondente previsto dalla legislazione nazionale di appartenenza o dichiarazione giurata o secondo le modalità vigenti nello Stato nel quale è stabilito

c) (per tutte le tipologie di società e per i consorzi) Iscrizione nel registro delle imprese tenuto dalla Camera di commercio industria , artigianato e agricoltura per attività coerenti con quelle oggetto della presente procedura per la parte relativa al servizio di architettura e ingegneria

REQUISITI DEL GRUPPO DI LAVORO

I servizi di architettura e ingegneria ricompresi nel presente appalto devono essere svolti da professionisti iscritti negli appositi albi professionali previsti per l'esercizio dell'attività dai vigenti ordinamenti professionali, personalmente responsabili, di cui deve essere data evidenza all'interno della documentazione di cui oltre, con la specificazione del nominativo, della qualifica professionale, degli estremi dell'iscrizione all'Albo del professionista incaricato nonché per il professionista che espleta l'incarico di coordinatore della sicurezza in fase di progettazione i dati relativi al possesso in capo al professionista dei requisiti di cui all'articolo 98 del D.lg.s. 81/2008.

Il concorrente non stabilito in Italia ma in altro Stato Membro o in uno dei Paesi di cui all'art. 83, comma 3 del Codice, presenta iscrizione ad apposito albo corrispondente previsto dalla legislazione nazionale di appartenenza o dichiarazione giurata o secondo le modalità vigenti nello Stato nel quale è stabilito.

GRUPPO DI LAVORO	
N°	FIGURA RICHIESTA
1	Responsabile dell'integrazione delle prestazioni specialistiche rappresentato da una figura professionale di Architetto abilitato ed iscritto al relativo Albo sez. "A"
1	Responsabile della progettazione per la categoria EDILIZIA rappresentato da una figura professionale di Architetto abilitato ed iscritto al relativo Albo sez. "A"
1	Responsabile della progettazione per la categoria STRUTTURE, rappresentato da una figura professionale di Ingegnere/Architetto abilitato ed iscritto al relativo Albo sez. "A"
1	Responsabile della progettazione per la categoria IMPIANTI MECCANICI, rappresentato da una figura professionale di Ingegnere/Architetto abilitato ed iscritto al relativo Albo sez. "A"
1	Responsabile della progettazione per la categoria IMPIANTI ELETTRICI, rappresentato da una figura professionale di Ingegnere/Architetto abilitato ed iscritto al relativo Albo sez. "A"
1	Coordinatore della sicurezza in fase di progettazione

È possibile che tutte le professionalità del Gruppo di lavoro coincidano nel medesimo professionista, purché lo stesso sia in possesso delle necessarie qualifiche, abilitazioni, iscrizioni agli elenchi e certificazioni, così come è possibile indicare per la stessa prestazione più di un soggetto responsabile, fermo restando che, in tal caso, prima della stipula del contratto, dovrà essere indicato il soggetto referente nei confronti del Comune.

REQUISITI DI CAPACITA' TECNICA E PROFESSIONALE

(LAVORI)

d) Possesso di attestazione SOA, in corso di validità per le categorie e classifiche sopra indicate, rilasciate da SOA autorizzata

I requisiti relativi alle categorie scorporabili OG11 e OS 21 , non posseduti dal concorrente, devono da questo essere posseduti con riferimento alla categoria prevalente e devono obbligatoriamente in sede di offerta essere subappaltati integralmente a soggetti in possesso di relative attestazione Soa, ricorrendo in tal modo al subappalto necessario.

Ai sensi dell'articolo 63 comma 1 del D.P.R. 207/2010 e succ. modific. , gli operatori economici qualificati per la classifica III o superiore devono essere in possesso della certificazione di sistema di gestione della qualità aziendali conforme alle norme europee della serie UNI EN ISO 9001 e alla vigente normativa nazionale, rilasciata da soggetti accreditati ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN 45000 e della serie UNI CEI EN ISO /IEC 17000.

Si rappresenta inoltre che nel caso di imprese raggruppate o consorziate l'incremento di cui all'articolo 61 del D.P.R. 207/2010, ai sensi della citata disposizione, si applica con riferimento a ciascuna impresa raggruppata o consorziata a condizione che la stessa sia qualificata per una classifica pari ad almeno un quinto dell'importo dei lavori a base di gara. Nel caso di imprese raggruppate o consorziate la disposizione non si applica alla mandataria ai fini del conseguimento dei requisiti minimo di cui all'articolo 92 comma 2 del DPR 207/2010.

Si precisa che, in applicazione dell'articolo 89, comma 11, del d.lgs. 50/2016 e artt. 1 e 2 del DM 10/11/2016 non è ammesso l'istituto dell'avvalimento di opere di cui alle CATEGORIE OG11-OS21 che riguardano lavori o componenti di notevole contenuto tecnologico o di rilevante complessità tecnica, quali strutture, impianti e opere speciali di cui all'articolo 216, comma 27-octies del D.M. 10/11/2016 n. 248.

Si rammenta che il requisito della qualificazione deve sussistere al momento della scadenza per la presentazione delle offerte, permanere per tutta la durata del procedimento di gara e, nel caso in cui l'impresa risulti aggiudicataria, persistere per tutta la durata dell'appalto.

Se in possesso di attestazione/i SOA di sola costruzione, la classifica di questa/e deve essere sufficiente a coprire la somma degli importi dei lavori e degli oneri della sicurezza sopra indicati e in tal caso oltre a tale requisito, il concorrente deve indicare o associare per la redazione del progetto definitivo ed esecutivo (ed il coordinamento della sicurezza in fase di progettazione) un soggetto qualificato (singolo o raggruppato) in possesso dei prescritti requisiti previsti nel presente atto.

Se invece in possesso di attestazione /i SOA di progettazione e costruzione e con uno Staff tecnico in organico in possesso dei prescritti previsti nel presente atto per la redazione del progetto definitivo ed esecutivo (ed il coordinamento della sicurezza in fase di progettazione), la classifica di questa/e deve coprire la somma degli importi dei lavori, degli oneri della sicurezza e degli importi per i servizi di architettura ed ingegneria previsti nel presente atto

(SERVIZI DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA)

e) elenco dei servizi di ingegneria e di architettura espletati negli ultimi dieci anni antecedenti la data di pubblicazione del bando e relativi ai lavori di ognuna delle categorie e ID indicate nella successiva tabella e il cui importo complessivo, per ogni categoria e ID, è almeno pari a 2 volte l'importo stimato dei lavori della rispettiva categoria e ID.

Gli importi minimi dei lavori, per categorie e ID, sono riportati nella seguente tabella

Categoria e ID delle opere	Corrispondenza l. 143/49	Valore delle opere	Importo complessivo minimo lavori per l'elenco dei servizi
INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA, RISTRUTTURAZIONE, RIQUALIFICAZIONE, SU EDIFICI E MANUFATTI ESISTENTI: E.20	Ic	€ 590.000,00	€ 1.180.000,00
STRUTTURE O PARTI DI STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO - VERIFICHE STRUTTURALI RELATIVE - PONTEGGI, CENTINATURE E STRUTTURE PROVVISORIALI DI DURATA SUPERIORE A DUE ANNI S03	Ig	€ 510.000,00	€ 1.020.000,00
IMPIANTI DI RISCALDAMENTO - IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO, CLIMATIZZAZIONE, TRATTAMENTO DELL'ARIA - IMPIANTI MECCANICI DI DISTRIBUZIONE FLUIDI - IMPIANTO SOLARE TERMICO: IA.02	IIlb	€ 200.000,00	€ 400.000,00
IMPIANTI ELETTRICI IN GENERE, IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE, TELEFONICI, DI RIVELAZIONE INCENDI, FOTOVOLTAICI, A CORREDO DI EDIFICI E COSTRUZIONI DI IMPORTANZA CORRENTE - SINGOLE APPARECCHIATURE PER LABORATORI E IMPIANTI PILOTA DI TIPO SEMPLICE: IA.03	IIlb	€ 200.000,00	€ 400.000,00

I servizi presi in considerazione dovranno fare riferimento alla medesima categoria e non necessariamente alla stessa destinazione funzionale e avere grado di complessità almeno pari a

quello dei servizi da affidare, fatta eccezione per le categorie impiantistiche dove è necessaria la stessa destinazione funzionale

La comprova del requisito è fornita mediante:

Per committenze pubbliche, attestazione di buon esito rilasciate dal committente che deve espressamente indicare l'oggetto della prestazione (con sintetica descrizione), l'importo, la data di inizio e fine, le quote di esecuzione in caso di raggruppamento temporaneo. Nel caso di committenze private, certificazione di buona e regolare esecuzione rilasciata dal committente, con espressa indicazione dell'oggetto della prestazione (con sintetica descrizione), dell'importo, della data di inizio e di fine, delle quote di esecuzione in caso di raggruppamento temporaneo. Per i servizi di architettura e ingegneria di all'art. 3 comma 1 lett. vvvv del Codice deve essere indicato l'importo dei lavori oggetto del servizio.

In sede di gara dal progettista (appartenente alla struttura tecnica del concorrente, indicato o associato) per ognuno dei servizi di architettura e ingegneria relativi alle opere di cui sopra dovranno essere indicati il committente (che potrà essere pubblico o privato), l'oggetto e l'importo dei lavori cui si riferiscono i servizi, il soggetto che ha svolto il servizio, la natura delle prestazioni effettuate, la data di inizio e di fine del servizio. A tal fine è stata redatta una tabella riepilogo requisiti speciali progettisti contenuta nel modello allegato 8 predisposto dalla Stazione Appaltante e costituente parte integrale e sostanziale del presente atto che potrà essere compilata e sottoscritta dal progettista (appartenente alla struttura tecnica del concorrente, indicato o associato)

L'importo dei servizi svolti si deve riferire ai contratti iniziati, ultimati e approvati nel decennio antecedente la data di pubblicazione del bando di gara ovvero la parte di essi ultimata e approvata nello stesso periodo per il caso di servizi iniziati in epoca precedente.

f) **servizi “di punta” di ingegneria e architettura** espletati negli ultimi dieci anni antecedenti la data di pubblicazione del bando con le seguenti caratteristiche: l'operatore economico deve aver eseguito, per ciascuna delle categorie e ID della successiva tabella, due servizi per lavori analoghi, per dimensione e caratteristiche tecniche, a quelli oggetto dell'affidamento, di importo complessivo, per ogni categoria e ID, almeno pari a 0.60 volte l'importo stimato dei lavori cui si riferisce la prestazione:

Categorie, ID e importi minimi dei lavori per i servizi di punta

Categoria e ID delle opere	Corrispondenza l. 143/49	Valore opere	delle	Importo minimo	complessivo lavori per i servizi di punta

INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA, RISTRUTTURAZIONE, RIQUALIFICAZIONE, SU EDIFICI E MANUFATTI ESISTENTI: E.20	lc	€ 590.000,00	€ 354.000,00
STRUTTURE O PARTI DI STRUTTURE IN CEMENTO ARMATO - VERIFICHE STRUTTURALI RELATIVE - PONTEGGI, CENTINATURE E STRUTTURE PROVVISORIALI DI DURATA SUPERIORE A DUE ANNI. S.03	lg	€ 510.000,00	€ 306.000,00
IMPIANTI DI RISCALDAMENTO - IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO, CLIMATIZZAZIONE, TRATTAMENTO DELL'ARIA - IMPIANTI MECCANICI DI DISTRIBUZIONE FLUIDI - IMPIANTO SOLARE TERMICO: IA.02	lllb	€ 200.000,00	€ 120.000,00
IMPIANTI ELETTRICI IN GENERE, IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE, TELEFONICI, DI RIVELAZIONE INCENDI, FOTOVOLTAICI, A CORREDO DI EDIFICI E COSTRUZIONI DI IMPORTANZA CORRENTE - SINGOLE APPARECCHIATURE PER LABORATORI E IMPIANTI PILOTA DI TIPO SEMPLICE: IA.03	lllb	€ 200.000,00	€ 120.000,00

I servizi presi in considerazione dovranno fare riferimento alla medesima categoria e non necessariamente alla stessa destinazione funzionale e avere un grado di complessità almeno pari a quello dei servizi da affidare, fatta eccezione per le categorie impiantistiche dove è necessaria la stessa destinazione funzionale

L'importo dei servizi svolti si deve riferire ai contratti iniziati, ultimati e approvati nel decennio antecedente la data di pubblicazione del bando di gara ovvero la parte di essi ultimata e approvata nello stesso periodo per il caso di servizi iniziati in epoca precedente. In caso di servizi non totalmente ultimati, si terrà conto della parte di essi terminata nel medesimo periodo di riferimento (decennio antecedente la data di pubblicazione del bando). Non rileva al riguardo la mancata realizzazione dei lavori ad essa relativi.

È possibile indicare il medesimo servizio sia come servizio analogo sia come servizio di punta.

In caso di servizi eseguiti in qualità di componente di un raggruppamento temporaneo deve essere specificata la quota di esecuzione assunta dall'operatore economico concorrente.

La comprova del requisito è fornita mediante:

Per committenze pubbliche, attestazione di buon esito rilasciate dal committente che deve espressamente indicare l'oggetto della prestazione (con sintetica descrizione), l'importo, la data di inizio e fine, le quote di esecuzione in caso di raggruppamento temporaneo. Nel caso di committenze private, certificazione di buona e regolare esecuzione rilasciata dal committente, con espressa indicazione dell'oggetto della prestazione (con sintetica descrizione), dell'importo, della data di inizio e di fine, delle quote di esecuzione in caso di raggruppamento temporaneo. Per i servizi di architettura e ingegneria di all'art. 3 comma 1 lett. vvvv del Codice deve essere indicato l'importo dei lavori oggetto del servizio.

In sede di gara dal progettista (appartenente alla struttura tecnica del concorrente, indicato o associato) per ognuno dei servizi di architettura e ingegneria relativi alle opere di cui sopra dovranno essere indicati il committente (che potrà essere pubblico o privato), l'oggetto e l'importo dei lavori cui si riferiscono i servizi, il soggetto che ha svolto il servizio, la natura delle prestazioni effettuate, la data di inizio e di fine del servizio. A tal fine è stata redatta una tabella riepilogo requisiti speciali progettisti contenuta nel modello allegato 8 predisposto dalla Stazione Appaltante e costituente parte integrale e sostanziale del presente atto che potrà essere compilata e sottoscritta dal progettista (appartenente alla struttura tecnica del concorrente, indicato o associato)

SUBAPPALTO

PER I LAVORI

Non può essere affidata in subappalto l'integrale esecuzione del contratto.

Per i lavori di cui alla categoria prevalente OG1, considerando la complessità delle lavorazioni altamente specializzate previste nella categoria in argomento con la necessità di ridurre la contemporanea presenza di lavoratori autonomi e di diverse imprese in cantiere al fine di garantire una più intensa tutela della salute e sicurezza dei lavoratori, assicurando un'adeguata qualificazione dell'impresa esecutrice, si stabilisce che debbano essere eseguite dall'impresa

appaltatrice direttamente per la quota prevalente individuata nel 60,00% del loro valore complessivo.

L'affidamento in subappalto è possibile esclusivamente ad imprese in possesso delle relative qualificazioni.

L'affidamento in subappalto o a cottimo è sottoposto alle condizioni indicate all'art. 105 del Decreto Legislativo 18 aprile 2016, n. 50 e s.m.i., e dell'art. 49 del D.L. n. 77 del 31 maggio 2021, come convertito dalla L. 108 del 29 luglio 2021.

Le lavorazioni di cui alle categorie **OS21 OPERE STRUTTURALI SPECIALI** e **OG11 - IMPIANTI TECNOLOGICI** (lavorazione a qualificazione obbligatoria), possono essere realizzate dall'esecutore solo se in possesso delle relative qualificazioni, oppure subappaltate esclusivamente ad imprese in possesso delle relative qualificazioni (**subappalto necessario (obbligatorio)**).

In caso di cd Subappalto necessario/obbligatorio- applicabile come detto sopra, agli operatori economici in possesso dei requisiti di qualificazione inerente la categoria prevalente e fermo restando che i requisiti carenti dovranno essere posseduti dal concorrente con riferimento alla classifica della categoria prevalente stessa – **la mancata presentazione della suddetta dichiarazione di subappalto o comunque una dichiarazione non conforme, costituisce motivo di esclusione**

In caso di Subappalto non necessario/non obbligatorio, la mancata presentazione della dichiarazione di subappalto conforme a tutto quanto sopra ovvero la presentazione di dichiarazione non conforme non costituisce motivo di esclusione fermo restando che, in caso di aggiudicazione, il subappalto non potrà essere autorizzato.

(SERVIZI DI ARCHITETTURA ED INGEGNERIA)

Non è ammesso il subappalto, fatta eccezione per le attività indicate all'art. 31, comma 8 del Codice. Resta, comunque, ferma la responsabilità esclusiva del progettista

In ogni caso (sia per lavori che per servizi di architettura ed ingegneria), il subappaltatore è tenuto espressamente a vincolarsi ai principi e agli obblighi specifici del PNRR relativamente al non arrecare un danno significativo agli obiettivi ambientali cd "Do No Significant Harm" (DNSH), ai sensi dell'articolo 17 del Regolamento (UE) 2020/852, conformemente a quanto indicato nella "Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente – DNSH" di cui alla circolare n. 33 del 13 ottobre 2022 del Ragioniere Generale dello Stato e, ove applicabili, ai principi trasversali, quali, tra l'altro, il principio del contributo all'obiettivo climatico e digitale (cd Tagging), della parità di genere (Gender Equality), della protezione e valorizzazione dei giovani, trovando in particolare applicazione anche per il subappaltatore stesso:

- I dispositivi per la promozione dell'occupazione giovanile e femminile di cui all'articolo 47 comma 2 e 4 DL n. 77/2021 convertito con modificazioni nella legge 108/2021, seppur con le deroghe previste nel presente disciplinare. A tal fine il subappaltatore concorre al conseguimento delle percentuali di occupazione giovanile e femminile di cui al presente disciplinare;
- Le specifiche tecniche e le clausole contrattuali contenute nei criteri ambientali minimi (CAM) di cui al DM 23/06/2022 n. 256 emanato dal Ministero della Transizione Ecologica
- (eventuale se il subappaltatore occupa un numero di dipendenti superiore a 50), l'obbligo di cui all'articolo 47 comma 2 del DL 77/2021 convertito con modificazione nella legge 108/2021. A tal fine il subappaltatore al momento del deposito del contratto di subappalto, qualora occupi oltre cinquanta (50) dipendenti e sia tenuto (ogni due anni) alla redazione del rapporto sulla situazione del personale ai sensi dell'articolo 46 del Codice delle Pari Opportunità, dovrà produrre copia dell'ultimo rapporto redatto, con attestazione della sua conformità a quello trasmesso alle

rappresentanze sindacali aziendali e alla consigliera e al consigliere regionale di parità ai sensi del secondo comma del citato articolo 46 del richiamato codice delle Pari opportunità.

CRITERIO DI AGGIUDICAZIONE

L'appalto è aggiudicato in base al criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa individuata sulla base del miglior rapporto qualità/prezzo ai sensi dell'articolo 95 comma 2 del D.lgs. n. 50/2016.

La valutazione dell'offerta tecnica e dell'offerta economica sarà effettuata in base ai seguenti punteggi

	PUNTEGGIO MASSIMO
Offerta tecnica	70
Offerta economica	30
TOTALE	100

IL PUNTEGGIO TOTALE PER CIASCUNA OFFERTA SARÀ COSÌ

DETERMINATO : $P_{TOTALE} = P_T + P_E$

DOVE

- a) P_T = somma dei punti attribuiti all'Offerta tecnica
- b) P_E = somma dei punti attribuiti all'Offerta economica

CRITERI DI VALUTAZIONE DELL'OFFERTA TECNICA

Il punteggio dell'offerta tecnica è attribuito sulla base dei criteri e sotto criteri di valutazione elencati nella tabella sottostante con la relativa ripartizione dei punteggi.

Nella colonna identificata con la lettera **D** vengono indicati i “**Punteggi discrezionali**”, vale a dire i punteggi il cui coefficiente è attribuito in ragione dell'esercizio della discrezionalità spettante alla commissione giudicatrice.

Nella colonna identificata dalla lettera T vengono indicati i “Punteggi tabellari”, vale a dire i punteggi fissi e predefiniti che saranno attribuiti o non attribuiti in ragione dell'offerta o mancata offerta di quanto specificamente richiesto.

A	PROFESSIONALITÀ ED ADEGUATEZZA DELL'OFFERTA DEI SERVIZI DI ARCHITETTURA ED INGEGNERIA (SIA)					
	Criterio di valutazione	punti	n.	sub-criteri di valutazione	punti D	punti T
1	Professionalità e adeguatezza	27	1.1	Rispondenza dei servizi agli obiettivi della stazione appaltante dal punto di vista tecnologico e funzionale	9	0

A	PROFESSIONALITÀ ED ADEGUATEZZA DELL'OFFERTA DEI SERVIZI DI ARCHITETTURA ED INGEGNEIRIA (SIA)					
	Criterio di valutazione	punti	n.	sub-criteri di valutazione	punti D	punti T
	desunta da n 3 servizi		1.2	Servizi eseguiti con lo scopo di ottimizzare il costo globale di costruzione	9	0
			1.3	Servizi eseguiti con lo scopo di ottimizzare il costo globale di manutenzione e di gestione lungo il ciclo di vita dell'opera	9	0
TOTALE PUNTI A					27	0

B CARATTERISTICHE METODOLOGICHE DELL'OFFERTA DEI DEI SERVIZI DI ARCHITETTURA ED INGEGNEIRIA (SIA)						
	Criterio di valutazione	punti	n.	sub-criteri di valutazione	punti D	punti T
1	Qualità dell'esecuzione del servizio e coerenza con la concezione progettuale	12	1.1	Efficacia delle azioni e soluzioni proposte in relazione alle problematiche specifiche degli interventi, dei vincoli correlati e delle interferenze esistenti nel territorio in cui si realizzeranno le opere	5	0
			1.2	Efficacia ed efficienza delle modalità di interazione/integrazione con la committenza nelle diverse sedi (conferenza dei servizi, acquisizione pareri, validazione e approvazione del progetto, procedure espropriative, ecc.)	5	0
			1.3	Possesso di certificazioni in materia di gestione della qualità dei processi.	0	2
2	Adeguatezza della struttura tecnico-organizzativa e coerenza con la concezione progettuale	10	2.1	Coerenza, con la concezione progettuale, del gruppo di lavoro offerto anche in relazione all'eventuale presenza di risorse specialistiche per singoli aspetti di progettazione.	6	0
			2.2	Efficacia e funzionalità degli strumenti messi a disposizione per lo sviluppo e gestione del progetto.	3	0
			2.3	Partecipazione, nel Gruppo di Lavoro (Struttura Operativa Minima), di giovani professionisti.		1
TOTALE PUNTI B					19	3

C CRITERI PREMIANTI DI CUI ALL'ART. 34 D.LGS 50/2016 E SMI (CAM) PER L'ATTIVITA' RELATIVA AL SIA						
	<i>criterio</i>	<i>punti</i>	<i>n.</i>	<i>sub-criteri di valutazione</i>	<i>punti D</i>	<i>punti T</i>
1	<i>Capacità tecnica nell'attuare opportune misure di</i>	4	1.1	Capacità di utilizzo di opportune misure di gestione ambientale allo scopo assicurare che l'esecuzione dei lavori avvenga nel rispetto dell'ambiente.	4	0

C	CRITERI PREMIANTI DI CUI ALL'ART. 34 D.LGS 50/2016 E SMI (CAM) PER L'ATTIVITA' RELATIVA AL SIA					
	<i>critério</i>	<i>punti</i>	<i>n.</i>	<i>sub-criteri di valutazione</i>	<i>punti D</i>	<i>punti T</i>
	<i>gestione ambientale</i>					
TOTALE PUNTI C					4	0

D	CLAUSOLE DI PREMIALITA' PNRR EX ART. 47 COMMA 5 DELLA LEGGE 108/2021					
	<i>Criterio valutazione</i>	<i>punti</i>	<i>n.</i>	<i>sub-criteri di valutazione</i>	<i>punti D</i>	<i>punti T</i>
±	Clausole di premialita' PNRR ex art. 47 comma 5 della legge 108/2021	7	1.1	n. 1 Adozione di misure idonee a favorire la conciliazione dei tempi di vita e lavoro: Punti 1 n. 2 adozione di una formazione professionale dedicata ai giovani dipendenti: Punti 1 n. 3 Adozione di una formazione professionale dedicata ai giovani dipendenti con l'attivazione di corsi finalizzati a promuovere la cybersecurity, l'acquisizione di digital skills e l'utilizzo consapevole e responsabile delle piattaforme digitali: Punti 1	0	3
			1.2	Possesso della certificazione di responsabilità sociale ed etica SA 8000 o equivalente	0	2
			1.3	Presenza di un Disability Manager nell'organico aziendale	0	2
TOTALE PUNTI D					0	7

E	REQUISITI PREMIALI DELL'OFFERTA RELATIVA AI LAVORI					
	<i>critério</i>	<i>punti</i>	<i>n.</i>	<i>sub-criteri di valutazione</i>	<i>punti D</i>	<i>punti T</i>
1	<i>Manutenzione ordinaria post collaudo</i>	4	1.1	Manutenzione ordinaria offerta per le opere in esecuzione.	2	
			1.2	Durata in anni del periodo manutentivo (fino ad un massimo di 2 anni)		2
2	<i>Metodologie organizzative professionali</i>	6	2.1	Organizzazione e gestione del cantiere e della commessa.	3	0
			2.2	Migliorie relative alla previsione di procedure e dispositivi atti a limitare l'impatto delle lavorazioni e ridurre il disagio agli utilizzatori, oltre che a minimizzare e gestire le interferenze tra le attività lavorative.	3	0
TOTALE PUNTI E					8	2

Per i criteri di valutazione in cui è prevista l'attribuzione di un punteggio discrezionale si specifica che:

A. PROFESSIONALITA' E ADEGUATEZZA DELL'OFFERTA PER SERVIZI DI ARCHITETTURA ED INGEGNERIA (SIA) DESUNTA DA N. 3 SERVIZI

Il concorrente illustrerà, nel limite massimo di n. 30 pagine (in formato A4, carattere Arial 11, con massimo 40 righe con interlinea singola) la descrizione di massimo 3 servizi svolti relativi ad interventi ritenuti dal concorrente significativi della propria capacità a realizzare la prestazione sotto il profilo tecnico, scelti tra interventi qualificabili affini a quelli oggetto dell'affidamento

A.1 – Professionalità e adeguatezza desunta da n. 3 servizi

A. 1.1 - Rispondenza dei servizi agli obiettivi della stazione appaltante dal punto di vista tecnologico e funzionale

Verranno ritenuti più adeguati quei progetti la cui documentazione consenta di stimare, per più aspetti, il livello di specifica professionalità, affidabilità e, quindi, di qualità del concorrente. Occorrerà dimostrare che egli abbia redatto i progetti o effettuato in generale servizi di ingegneria e architettura di cui all'art. 3 lett. vvvv) del D. Lgs 50/2016 che, sul piano tecnologico - funzionale, di inserimento ambientale, sicurezza, accessibilità evidenzino una rispondenza a obiettivi di miglioramento dell'efficienza e qualità delle specifica tipologia di opere progettate, nonché adeguate caratteristiche costruttive rispetto al contesto locale ed ambientale dell'intervento.

A. 1.2 - Servizi eseguiti con lo scopo di ottimizzare il costo globale di costruzione

Il concorrente dovrà dimostrare nei servizi proposti le modalità tecnico-organizzative prescelte in particolare per :

- garantire un maggior controllo sul costo dell'opera e sulle sue componenti
- tutelare le amministrazioni dal rischio di varianti in corso d'opera

A. 1.3 - Servizi eseguiti con lo scopo di ottimizzare il costo globale di manutenzione e di gestione lungo il ciclo di vita dell'opera

Il concorrente dovrà dettagliatamente descrivere i contenuti progettuali degli interventi da cui si possa evincere che gli stessi siano stati studiati ai fini di una ottimizzazione dei futuri costi di manutenzione e di gestione lungo il ciclo di vita dell'opera.

Sarà valutata la rispondenza dei progetti redatti, al soddisfacimento dei requisiti di contenimento dei costi in ambito manutentivo e di riduzione dei costi energetici legati all'utilizzo delle opere progettate.

B. - CARATTERISTICHE METODOLOGICHE DELL'OFFERTA DEI SIA :

Il concorrente illustrerà, nel limite massimo di n. 15 pagine in formato A4, carattere Arial 11, con massimo 40 righe con interlinea singola quanto segue:

B.1 - Qualità dell'esecuzione del SIA e coerenza con la concezione progettuale

B.1.1 - Efficacia delle azioni e soluzioni proposte in relazione alle problematiche specifiche degli interventi, dei vincoli correlati e delle interferenze esistenti nel territorio in cui si realizzeranno le opere

Il concorrente dovrà descrivere le modalità in cui verranno affrontate le difficoltà che si dovessero riscontrare sia nella fase progettuale che nel corso dei lavori. Saranno valutate le le azioni e/o soluzioni rispetto anche a specifiche problematiche che potrebbero derivare dalla tipologia dell'intervento da realizzare nonché relative al contesto urbano in cui si colloca l'opera.

B. 1.2 - Efficacia ed efficienza delle modalità di interazione/integrazione con la committenza nelle diverse sedi (conferenza dei servizi, acquisizione pareri, validazione e approvazione del progetto, procedure espropriative, ecc.)

Il concorrente dovrà descrivere le modalità in cui intenderà interagire con l'Ente appaltante descrivendo per le diverse fasi di espletamento dei servizi le attività e le procedure che intenderà mettere in atto.

Sarà valutato l'approccio metodologico nonché le modalità di come il progettista si interfacerà e supporterà il RUP anche nelle fasi di acquisizione pareri, eventuali procedure espropriative, incontri e/o riunioni anche istituzionali, nella fase di redazione del progetto, nella fase di validazione dello stesso progetto e nel corso dell'esecuzione degli interventi.

B.2 - Adeguatezza della struttura tecnico-organizzativa e coerenza con la concezione progettuale

B.2.1. - Coerenza, con la concezione progettuale, del gruppo di lavoro offerto anche in relazione all'eventuale presenza di risorse specialistiche per singoli aspetti di progettazione

Il concorrente dovrà illustrare l'organigramma del gruppo di lavoro adibito all'espletamento delle diverse fasi attuative della prestazione (progettazione, coordinamento per la sicurezza e accatastamento, etc) con l'indicazione della posizione di ciascuno nella struttura dell'offerente e/o nel raggruppamento se associato e/o nei rapporti con l'offerente se soggetto indicato, delle rispettive qualificazioni professionali, della relativa formazione, delle principali esperienze analoghe all'oggetto del contratto e degli estremi di iscrizione nei relativi albi professionali, nonché' il nominativo, la qualifica professionale e gli estremi di iscrizione al relativo albo professionale della persona incaricata dell'integrazione fra le varie prestazioni specialistiche; gli strumenti informatici e non, messi a disposizione del gruppo di lavoro adibito all'espletamento della prestazione di progettazione.

Sarà valutata l'articolazione la qualificazione e le competenze specifiche, coerenti con l'intervento da progettare, delle professionalità che verranno messe a disposizione per lo svolgimento delle singole fasi progettuali, nonché le strumentazioni in dotazione al gruppo di lavoro.

B. 2.2 - Efficacia e funzionalità degli strumenti messi a disposizione per lo sviluppo e gestione del progetto

Il concorrente dovrà dettagliatamente descrivere gli strumenti che utilizzerà per lo sviluppo e la gestione della fase progettuale.

Saranno positivamente valutati servizi di architettura ed ingegneria espletati con il ricorso a metodi e strumenti elettronici in particolare il BIM.

C. - CRITERI PREMIANTI DI CUI ALL'ART. 34 D.LGS 50/2016 E SMI (CAM) PER L'ATTIVITA' RELATIVA AL SIA

C.1. Capacità tecnica nell' attuare opportune misure di gestione ambientale

Il concorrente illustrerà, nel limite massimo di n. 2 pagine in formato A4, carattere Arial 11, con massimo 40 righe con interlinea singola quanto segue:

C. 1.1 - Capacità tecnica nell' attuare opportune misure di gestione ambientale - Capacità di utilizzo di opportune misure di gestione ambientale allo scopo assicurare che l'esecuzione dei lavori avvenga nel rispetto dell'ambiente.

Il concorrente nella propria illustrazione dovrà dimostrare di possedere la capacità tecnica per l' utilizzo di opportune misure di gestione ambientale allo scopo assicurare che l'esecuzione dei lavori avvenga nel rispetto dell'ambiente.

Le misure adottate devono considerare i seguenti requisiti:

- Assicurare l'effettiva salvaguardia del sito di costruzione e nei suoi dintorni (nel caso in cui la costruzione avvenga in un'area ambientalmente sensibile;
- Adottare misure preventive nei confronti di possibili rilasci nell'ambiente di sostanze o rifiuti pericolosi;

Verranno valutate le proposte migliorative relative ai:

- CAM con riferimento a quanto previsto dal Decreto 23 giugno 2022 n. 256, che entrerà in vigore trascorsi 120 giorni dalla sua pubblicazione sulla GURI avvenuta il 06/08/22, e che aggiorna e sostituisce il DM del 2017;

- DNSH con riferimento a quanto disciplinato dalla "Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (cd. DNSH)" allegata alla Circolare del Ministero dell'Economia e delle Finanze del 31/12/21 n.32 e successivo aggiornamento con Circolare del 13 ottobre 2022, n. 33.

E - REQUISITI PREMIALI DELL'OFFERTA RELATIVA AI LAVORI.

Il concorrente illustrerà, nel limite massimo di n. 6 pagine in formato A4, carattere Arial 11, con massimo 40 righe con interlinea singola quanto segue:

E.1 - Manutenzione ordinaria post collaudo

E.1.1. - Manutenzione ordinaria offerta per le opere in esecuzione

Il concorrente illustrerà in modo chiaro ed inequivoco le attività di manutenzione che si intendono effettuare, per le opere realizzate e le aree contermini, in tale periodo al fine di mantenere nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità e l'efficienza. Il concorrente dovrà, pertanto, dettagliare le operazioni di manutenzione, la loro periodicità, nonché gli impianti, le apparecchiature e quant'altro sarà oggetto del piano di manutenzione. Il punteggio massimo attribuito per ogni anno proposto sarà, ovviamente, funzione della completezza delle attività di manutenzione offerte.

Verrà positivamente valutata l'offerta di manutenzioni ordinarie per tutte le opere realizzate, che garantiscano il mantenimento in efficienza di componenti edilizie ed impiantistiche. L'offerta sarà valutata contemperando sia la durata del servizio manutentivo offerto (fino a 2 anni decorrenti da collaudo) e la tipologia e qualità delle operazioni di manutenzione ordinaria offerta (spazianti dalla programmata fino a quella a guasto), in funzione dell'accertamento della loro completezza.

E.2 - Metodologie organizzative e professionali

E.2.1. - Organizzazione e gestione del cantiere e della commessa.

Il concorrente illustrerà le modalità organizzative del cantiere, le maestranze, i mezzi, le attrezzature che saranno utilizzate per l'esecuzione dei lavori. Dovranno essere specificati compiti e responsabilità di ciascun ruolo individuato, l'organigramma dovrà riportare, per le diverse posizioni la relativa competenza e responsabilità e l'indicazione specifica delle squadre impiegate nell'intervento oggetto dell'appalto.

Verrà positivamente valutata l'organizzazione e gestione del cantiere e della commessa, in termini di attrezzature e logistica, figure tecniche coinvolte, procedure e controlli, gestione della qualità, con particolare riferimento alla strutturazione del gruppo di lavoro e alla metodologia di approccio scientifico previsto per la fase esecutiva degli interventi, ecc.

E.2.2. - Migliorie relative alla previsione di procedure e dispositivi atti a limitare l'impatto delle lavorazioni e ridurre il disagio agli utilizzatori, oltre che a minimizzare e gestire le interferenze tra le attività lavorative.

Il concorrente illustrerà le modalità organizzative del cantiere, le maestranze, i mezzi, le attrezzature e le caratteristiche dei sistemi di sicurezza che saranno adottati allo scopo di ridurre i rischi sia per il personale operativo che per l'utenza.

Verranno valutate le migliorie in materia di gestione in sicurezza e riduzione delle esternalità delle attività di cantiere, connesse alla previsione di procedure e all'utilizzo di dispositivi che garantiscano sicurezza e salute per gli operatori e nel contempo limitino l'impatto delle lavorazioni e ridurre il disagio agli utilizzatori, oltre che a minimizzare e gestire le interferenze tra le attività lavorative;

Per i criteri e sub criteri di valutazione in cui il punteggio è tabellare si specifica che:

B. 1.3 - Possesso di un certificato di conformità del sistema di gestione della qualità UNI EN ISO 9001:2015 nel settore EA34, in corso di validità, per il servizio di Ingegneria e architettura (SIA)

Il concorrente dovrà indicare se è in possesso di una valutazione di conformità del proprio sistema di gestione della qualità alla norma UNI EN ISO 9001:2015 in corso di validità, NEL SETTORE EA34 ed in tal caso allegarla.

L'attribuzione del punteggio previsto avverrà in caso di soggetti di cui all'articolo 45 comma 2:

- lett.re d) ed e) del Codice, nel caso in cui **tutte le imprese del Raggruppamento o del Consorzio ordinario siano in possesso delle certificazioni** relativamente alle attività che svolgeranno punti 2;
- lett.re b) e c) del Codice, nel caso in cui **il Consorzio sia in possesso delle Certificazioni oppure tutte le consorziate esecutrici siano in possesso delle certificazioni** relativamente alle attività che svolgeranno punti 2;
- lett.re d) ed e) del Codice, nel caso in cui almeno una **delle imprese del Raggruppamento o del Consorzio ordinario siano in possesso delle certificazioni** relativamente alle attività che svolgeranno punti 1;
- lett.re b) e c) del Codice, nel caso in cui **almeno una delle consorziate esecutrici siano in possesso delle certificazioni** relativamente alle attività che svolgeranno punti 1.
- Assenza di certificazione, punti 0.

B. 2.3 - Partecipazione, nel Gruppo di Lavoro (Struttura Operativa Minima), di giovani professionisti.

Il concorrente dovrà dichiarare la partecipazione nella Struttura Operativa Minima (Gruppo di Lavoro) di uno o più giovani professionisti (verrà positivamente valutato il coinvolgimento di almeno n.1 professionista) IN AGGIUNTA a quelli già coinvolti al fine del rispetto del richiamato requisito in caso di raggruppamento temporaneo, ossia di laureati iscritti al relativo ordine professionale da meno di 5 anni, per i quali si dovrà chiarire le modalità di concreto coinvolgimento nelle attività progettuali.

Il punteggio (valutazione tabellare), sarà come di seguito attribuito:

- punti 0, nel caso di nessun giovane professionista coinvolto in più rispetto a quanto previsto per il rispetto dei requisiti di partecipazione;
- punti 1, nel caso di n.1 giovane professionista coinvolto in più rispetto a quanto previsto per il rispetto dei requisiti di partecipazione

D – CLAUSOLE DI PREMIALITA' PNNR EX ART. 47 COMMA 5 DELLA LEGGE 108/2021

Il concorrente illustrerà, nel limite massimo di n. 2 pagine in formato A4, carattere Arial 11, con massimo 40 righe con interlinea singola quanto segue:

D.1.1. – utilizzo e/o impegno all'utilizzo di un welfare aziendale orientato a fornire sostegno ai giovani dipendenti.

Il concorrente con riferimento al "Welfare Aziendale" dovrà esplicitare una dichiarazione d'impegno all'adozione o un documento probante l'avvenuta adozione del "Welfare aziendale" con riferimento ai tre sub-criteri di seguito specificati:

- n. 1 adozione di misure idonee a favorire la conciliazione dei tempi di lavoro;

- n. 2 adozione di una formazione professionale dedicata ai giovani con l'attivazione di processi formativi specifici per l'inserimento nel contesto aziendale delle nuove figure professionali e per l'aggiornamento costante delle risorse presenti dipendenti;
- n. 3 adozione di una formazione professionale dedicata ai giovani dipendenti con l'attivazione di corsi finalizzati a promuovere la cybersecurity, l'acquisizione di digital skills e l'utilizzo consapevole e responsabile delle piattaforme digitali.

Per ogni intervento (n. 1, n. 2, n. 3) adottato o che si impegna ad adottare è previsto 1 punto fino al raggiungimento del punteggio massimo di 3 punti.

D.1.2. - Possesso della certificazione di responsabilità sociale ed etica SA 8000 o equivalente

Il concorrente dovrà dichiarare se possiede la certificazione di responsabilità sociale ed etica SA 8000 o equivalente ed in tal caso allegarla.

L'attribuzione del punteggio previsto avverrà in caso di soggetti di cui all'articolo 45 comma 2:

- lett.re d) ed e) del Codice, nel caso in cui **tutte le imprese del Raggruppamento o del Consorzio ordinario siano in possesso delle certificazioni** relativamente alle attività che svolgeranno punti 2;
- lett.re b) e c) del Codice, nel caso in cui **il Consorzio sia in possesso delle Certificazioni oppure tutte le consorziate esecutrici siano in possesso delle certificazioni** relativamente alle attività che svolgeranno punti 2;
- lett.re d) ed e) del Codice, nel caso in cui almeno una **delle imprese del Raggruppamento o del Consorzio ordinario siano in possesso delle certificazioni** relativamente alle attività che svolgeranno punti 1;
- lett.re b) e c) del Codice, nel caso in cui **almeno una delle consorziate esecutrici siano in possesso delle certificazioni** relativamente alle attività che svolgeranno punti, 1.
- Assenza di certificazione, punti 0.

D.1.3. – Presenza di un Disability Manager nell'organico aziendale

Il concorrente dovrà dichiarare se vi è *presenza di un Disability Manager nell'organico aziendale*

L'attribuzione del punteggio previsto avverrà in caso di soggetti di cui all'articolo 45 comma 2:

- lett.re d) ed e) del Codice, nel caso in cui **tutte le imprese del Raggruppamento o del Consorzio ordinario abbiano nell'organico aziendale un Disability Manager**, punti 2;
- lett.re b) e c) del Codice, nel caso in cui **il Consorzio sia in possesso delle Certificazioni oppure tutte le consorziate esecutrici abbiano nell'organico aziendale un Disability Manager**, punti 2;
- lett.re d) ed e) del Codice, nel caso in cui almeno una **delle imprese del Raggruppamento o del Consorzio ordinario abbiano nell'organico aziendale un Disability Manager**, punti 1;
- lett.re b) e c) del Codice, nel caso in cui **almeno una delle consorziate esecutrici abbiano nell'organico aziendale un Disability Manager**, punti 1;
- Assenza di certificazione, punti 0.

Per il subcriterio E 1.2 il punteggio è "tabellare".

Il punteggio sarà come di seguito attribuito:

Per ogni anno di manutenzione proposta verrà assegnato un punto, fino al raggiungimento del punteggio massimo di 2 punti.

Saranno ammissibili alla valutazione delle offerte economiche solo gli operatori che raggiungano nell'offerta tecnica un **punteggio minimo di 40 punti**. Il superamento della soglia di sbarramento è calcolato prima della riparametrazione.

La commissione giudicatrice nella propria valutazione dovrà altresì tener conto della sinteticità della relazione tecnica rappresentata dal rispetto del numero di pagine massimo stabilito sotto indicato e dalla sistematicità della relazione rappresentata dal rispetto della suddivisione così come sotto indicato.

METODO DI ATTRIBUZIONE DEL COEFFICIENTE PER IL CALCOLO DEL PUNTEGGIO DELL'OFFERTA TECNICA

A ciascuno degli elementi e sub elementi qualitativi cui è assegnato un punteggio discrezionale, è attribuito un coefficiente sulla base del metodo del confronto a coppie se vi saranno almeno tre offerte.

Il confronto a coppie avviene sulla base delle preferenze accordate da ciascun commissario a ciascuna offerta, per ogni elemento di valutazione, in confronto con tutte le altre, secondo i parametri indicati nel presente atto e nei documenti della procedura.

Ciascun commissario, per ogni elemento di valutazione, confronta l'offerta di ciascun concorrente indicando quale offerta preferisce e il grado di preferenza, variabile tra 1 e 6 (1 - nessuna preferenza; 2 - preferenza minima; 3 - preferenza piccola; 4 – preferenza media; 5 – preferenza grande; 6 - preferenza massima), eventualmente utilizzando anche valori intermedi.

Viene costruita una matrice con un numero di righe e un numero di colonne pari al numero degli operatori offerenti meno uno, indicando i singoli operatori economici offerenti; in ciascuna casella viene collocato l'operatore offerente corrispondente all'elemento che è stato preferito con il relativo grado di preferenza e, in caso di parità, vengono collocati nella casella entrambi gli operatori offerenti, assegnando un punto ad entrambi.

Al termine dei confronti si attribuiscono i punteggi nel modo seguente: per ogni elemento di valutazione si trasforma la somma delle preferenze attribuite dai singoli commissari mediante il "confronto a coppie" in coefficienti variabili tra zero ed uno.

Per il coefficiente e quindi il punteggio totale di ciascuna offerta, si considerano le prime due cifre dopo la virgola senza procedere ad alcun arrotondamento (es. punteggio totale: 20,2367 punteggio considerato: 20,23).

Qualora le offerte da valutare siano inferiori a tre, a ciascuno dei criteri e sub criteri qualitativi cui è assegnato un punteggio discrezionale con la lettera "D" di cui sopra, è attribuito discrezionalmente da ciascun Commissario un coefficiente sulla base dei seguenti livelli di valutazione con ammissione di coefficienti intermedi

Valutazione	Criterio motivazionale	Coefficiente Punteggio
INSUFFICIENTE	Proposta insufficiente in quanto dimostra Nessuna rispondenza alle esigenze dell'Ente proposta troppo generico/a ed inadeguato/a	0,00

SCARSO	Proposta mediocre rispetto alle esigenze dell'Ente e proposta non sufficientemente sviluppata	0,01-0,19
SUFFICIENTE	Proposta sufficiente per le esigenze dell'Ente ma relazione poco strutturata/a e senza una chiara esposizione degli argomenti trattati	0,20 - 0,39
DISCRETO	Relazione pertinente, i contenuti sono sviluppati in maniera parziale e/o senza completo approfondimento. Proposta accettabile per le esigenze dell'ente	0,40-0,59
BUONO	Relazione adeguata i contenuti sono sviluppati in maniera non completa e/o senza particolari approfondimenti. Proposta idonea ed adeguata alle esigenze dell'ENTE	0,60 - 0,79
OTTIMO	Relazione ben strutturata che sviluppa in modo esaustivo e completo chiaro ed approfondito gli argomenti trattati. Proposta di miglior qualità eccellente per le esigenze dell'ENTE	0,80 - 1,00

Si precisa che il metodo di calcolo del coefficiente unico da attribuire all'offerta in relazione al criterio e/o sub criterio discrezionale esaminato è il seguente: la Commissione calcola la media aritmetica dei coefficienti attribuiti dai singoli commissari all'offerta in relazione al criterio e/o sub in esame, al fine di ottenere il coefficiente medio da applicare al medesimo, considerando le prime due cifre dopo la virgola senza procedere ad alcun arrotondamento (es. media: 20,2367 media considerata: 20,23).

Successivamente, la Commissione provvederà a trasformare i coefficienti provvisori così attribuiti in coefficienti definitivi, assegnando un coefficiente pari a 1 all'offerta che in quel criterio e/o sotto criterio esaminato ha ottenuto il coefficiente provvisorio più elevato e proporzionando ad esso i coefficienti attribuiti alle altre offerte, considerando le prime due cifre dopo la virgola senza procedere ad alcun arrotondamento (es. coefficiente: 20,2367 coefficiente attribuito: 20,23).

Per il subcriterio B 1.3 il punteggio è "tabellare".

Le migliori tecniche offerte in sede di gara diventeranno parte integrante del contratto e oggetto diretto della prestazione dell'appaltatore, devono necessariamente essere eseguite nella loro esaustiva completezza.

In fase di esecuzione dell'appalto il Comune di Pioltello si riserva la facoltà di verificare che quanto indicato a titolo di OFFERTA TECNICA venga realmente posto in essere e allo scopo si potranno condurre tutte le verifiche e acquisire tutta la documentazione ritenuta utile. La mancata corrispondenza costituirà titolo per l'applicazione delle penali, nei modi e nei tempi previsti del Capitolato speciale d'appalto.

Metodo di attribuzione del coefficiente per il calcolo del punteggio dell'offerta economica.

Gli elementi di valutazione di natura economica sono descritti qui di seguito:

OFFERTA	PARAMETRI	CODIFICA	PUNTI
Offerta Economica	<i>Ribasso percentuale ponderato tra i tre ribassi indicati nell'offerta in relazione all'incidenza di ciascuno 0,89 lavori, 0,07 progettazione definitiva 0,04 progettazione esecutiva-coordinamento sicurezza)</i>	PE	30

La valutazione di PE (*Ribasso ponderato percentuale indicato nell'offerta economica*) sarà determinato mediante la seguente formula:

$$Pei = Ci * PE$$

dove:

Pei = è il punteggio economico attribuito al concorrente *i*-esimo;

Ci = coefficiente attribuito al concorrente *i*-esimo

PE = è il fattore ponderale (punteggio), riferito al parametro economico.

Ai fini della determinazione del coefficiente *Ci* relativo all'elemento di valutazione "offerta economica" individuato nella formula sopra riportata, calcolato tramite la seguente formula:

Formula "bilineare"

$Ci \text{ (per } Ai \leq A_{\text{soglia}}) = X (Ai / A_{\text{soglia}})$

$Ci \text{ (per } Ai > A_{\text{soglia}}) = X + (1,00 - X) [(Ai - A_{\text{soglia}}) / (A_{\text{max}} - A_{\text{soglia}})]$

dove:

Ci = coefficiente attribuito al concorrente *i*-esimo

Ai = ribasso percentuale ponderato del concorrente *i*-esimo

A soglia = media aritmetica dei valori del ribasso ponderato offerto dai concorrenti

X = 0,85

A max = valore del ribasso ponderato più conveniente

Il Punteggio Economico (PE), è determinato moltiplicando tale Coefficiente per il numero massimo di punti economici assegnabili (30,00).

Il ribasso ponderato (A_i) sarà così calcolato:

$$A_i = 0,89 \cdot \text{Slav} \% 0,07 \cdot \text{Sprogdef} \cdot 0,04 \cdot \text{Sprogesec-coord}$$

Dove:

- Slav = Valore del ribasso offerto dal Concorrente per i lavori (a)
- Sprogdef = Valore del ribasso offerto dal Concorrente per la progettazione definitiva (b).
- Sprogesec-coord = Valore del ribasso offerto dal Concorrente per la progettazione esecutiva-coordinamento della sicurezza in fase di progettazione (c).

Con riferimento al punteggio economico PETOT questo sarà assegnato considerando le prime due cifre dopo la virgola senza procedere ad alcun arrotondamento (es. PETOT: 50,2367 punteggio attribuito PETOT: 50,23).

L'importo contrattuale poi in sede di aggiudicazione e stipula del contratto sarà conteggiato off-line sommando l'importo che discende dall'applicazione del ribasso formulato dal concorrente aggiudicatario sull'importo posto a base di gara per la progettazione definitiva, l'importo che discende dall'applicazione del ribasso formulato dal concorrente aggiudicatario sull'importo posto a base di gara per la progettazione esecutiva e coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, e l'importo che discende dall'applicazione del ribasso formulato dal concorrente aggiudicatario sull'importo posto a base di gara per i lavori cui andranno aggiunti gli oneri della sicurezza non soggetti a ribasso

Metodo per il calcolo dei punteggi:

Il punteggio totale (P_{tot}) per ciascuna offerta sarà così determinato:

$$P_{tot} = PT + PE$$

Dove

- a) PT= somma dei punti attribuiti all'offerta tecnica
- b) PE= somma dei punti attribuiti all'offerta economica

I^a Riparametrazione.

I riparametrazione Al fine di non alterare i pesi stabiliti tra i vari criteri, se nel singolo criterio nessun concorrente ottiene il punteggio massimo, tale punteggio viene riparametrato attribuendo all'offerta del concorrente che ha ottenuto il punteggio più alto per il criterio il punteggio massimo previsto e alle offerte degli altri concorrenti un punteggio proporzionale decrescente.

II^a riparametrazione Al fine di non alterare i pesi stabiliti tra i vari criteri, se nel punteggio per l'offerta tecnica complessiva nessun concorrente ottiene il punteggio massimo, tale punteggio viene nuovamente riparametrato attribuendo all'offerta del concorrente che ha ottenuto il punteggio complessivo più alto per l'offerta tecnica il punteggio massimo previsto e alle offerte degli altri concorrenti un punteggio proporzionale decrescente.



VISTO DI REGOLARITA' CONTABILE

ALLEGATO ALLA DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 1000 DEL 21/12/2022

MANUTENZIONE DEL VERDE PUBBLICO E DELLE STRADE - EDILIZIA SCOLASTICA E SPORTIVA - SICUREZZA LUOGHI DI LAVORO E CANTIERI

OGGETTO: PROCEDURA TELEMATICA APERTA PER L'AFFIDAMENTO AI SENSI DELL'ARTICOLO 48 COMMA 5 DEL D.L. 77/2021 CONVERTITO DALLA LEGGE 108/2021, DELLA PROGETTAZIONE DEFINITIVA, ESECUTIVA, COMPRESO IL COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE, E L'ESECUZIONE DEI LAVORI OPERE DI URBANIZZAZIONE SECONDARIA. RISTRUTTURAZIONE EDIFICIO EX SCUOLA ELEMENTARE DI PIAZZA MATTEOTTI. REALIZZAZIONE DI NUOVA ATTREZZATURA SOCIO ASSISTENZIALE E SOCIO CULTURALE DEL COMUNE DI PIOLTELLO, FINANZIATI CON LE RISORSE PREVISTE DAL PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (CD PNRR) - MISSIONE 5 COMPONENTE 2 INVESTIMENTO/SUBINVESTIMENTO 2.1 "RIGENERAZIONE URBANA"- APPROVAZIONE MODIFICHE AD ALCUNI ELABORATI PROGETTUALI E DETERMINAZIONE A CONTRARRE. CUP E61F20000020004. CUI L83501410159202200004.

Considerato che la regolarità tecnica e la legittimità dell'atto sono espresse con la firma della determinazione a cura del dirigente responsabile del settore, così come previsto dall'art. 2 comma 1 e 4 del Regolamento sul Sistema dei Controlli interni, adottato con Deliberazione della Giunta Comunale n. 209 del 28 Settembre 2000:

ai sensi dell'art. 151 - comma 4 - del Decreto Legislativo 267 del 18 Agosto 2000,

SI APPONE

il visto FAVOREVOLE di regolarità contabile attestante la copertura finanziaria.

Pioltello, 21/12/2022

IL DIRIGENTE
BASSI FRANCO
(Sottoscritto digitalmente ai sensi
dell'art. 21 D.L.gs n 82/2005 e s.m.i.)