

Comune di Vimodrone
Città Metropolitana di Milano

Capitolato Prestazionale e Descrittivo

*Opere di manutenzione straordinaria per la messa in
sicurezza dei solai*

Il Tecnico
Ing. Christian Leone

Ottobre 2016

Premessa

Di seguito verrà esposta la descrizione, anche sotto il profilo estetico, delle caratteristiche, della forma e delle principali dimensioni dell'intervento, dei materiali, dei componenti e degli impianti che verranno utilizzati per il raggiungimento dello scopo prefissato nel presente progetto.

Verranno altresì elencati i contenuti prestazionali tecnici richiesti dagli elementi progettuali.

OPERE EDILI

MALTA CEMENTIZIA ANTICORROSIVA PER FERRI D'ARMATURA

Si utilizzerà una malta cementizia anticorrosiva bicomponente, atta a riportare il valore di pH sopra 12, con consistenza plastica, pennellabile, con adesione al calcestruzzo ed all'acciaio sabbiato $> 2,5 \text{ N/mm}^2$ – Temp. di applicazione da $+5^\circ\text{C}$ a $+35^\circ\text{C}$, tip Mapei "Mapefer" o prodotto con caratteristiche similari da sottoporre alla approvazione della D.L. prima dell'utilizzo.

Si allega, a solo titolo di comodità espositiva copia della scheda tecnica del prodotto tipo:



Mapefer

**Malta cementizia
anticorrosiva
per ferri d'armatura**



CAMPI DI APPLICAZIONE

- Protezione anticorrosiva dei ferri di armatura del calcestruzzo.
- Ponte di adesione per malte di recupero o calcestruzzo nuovo su vecchio.

Alcuni esempi di applicazione

Protezione anticorrosiva ricalcinizzante dei ferri di armatura nel ripristino del calcestruzzo con malte antiristruttivo **Mapegrout** o con malte cementizie tradizionali modificate con lattici di resine sintetiche, sia su strutture interrate che fuori terra.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Mapefer è un sistema bicomponente a base di polimeri in dispersione acquosa, leganti cementizi ed inibitori di corrosione, da applicare sui ferri d'armatura per prevenire la formazione di ruggine secondo una formulazione sviluppata nei laboratori di ricerca MAPEI.

Mapefer è pronto all'uso e viene fornito in due componenti predosati: componente A (polvere) e componente B (liquido).

Tali componenti devono essere miscelati senza l'aggiunta di acqua o di altri ingredienti.

L'azione anticorrosiva di **Mapefer** si esplica attraverso:

- la sua impermeabilità all'acqua ed ai gas aggressivi presenti nell'atmosfera (anidride carbonica, anidride solforosa, ossidi di azoto);
- la presenza di inibitori di corrosione per proteggere le superfici metalliche dall'ossidazione;

- l'elevata alcalinità;

- l'ottima adesione al metallo.

AVVISI IMPORTANTI

- Non diluire **Mapefer** con acqua durante la preparazione o quando inizia la presa.
- Non aggiungere cemento o sabbia a **Mapefer**.
- Non lasciare le armature sabbiolate per lungo tempo senza protezione. Applicare **Mapefer** immediatamente dopo la sabbiatura.
- Non applicare **Mapefer** con temperature inferiori a +5°C.

MODALITÀ DI APPLICAZIONE

Preparazione dei ferri

Per assicurare a **Mapefer** la possibilità di sviluppare efficacemente la sua proprietà anticorrosiva, è indispensabile che il ferro da trattare sia liberato dal calcestruzzo circostante deteriorato e carbonatato, da materiali incoerenti, grassi, oli e ruggine.

È consigliabile eseguire una sabbiatura, allo scopo di portare le armature a metallo bianco; se, per motivi logistici, ciò non fosse possibile, spazzolare energicamente la superficie del metallo con cura ed in profondità.

Le armature aggiunte o sostituite devono essere preparate allo stesso modo.

Preparazione del prodotto

Versare il componente B (liquido) in un recipiente pulito



Mapefer



Demolizione del calcestruzzo degradato



Pulizia dei ferri con idrosabbatura



Miscelazione del Mapefer

DATI TECNICI (valori tipici)	
Conforme alle norme: - DIN 55 928 Parte 4 Sa 2 1/2	
DATI IDENTIFICATIVI DEL PRODOTTO	
Voce doganale:	3824 50 90
COMPONENTE A:	
Consistenza:	polvere
Colore:	bianco
Massa volumica apparente (g/cm³):	1,00
Residuo solido (%):	100
Conservazione:	12 mesi in imballo originale e in luogo asciutto
Classificazione di pericolo secondo Direttiva 99/45/CE:	irritante. Prima dell'uso consultare il paragrafo "Istruzioni di sicurezza per la preparazione e la messa in opera" e le informazioni riportate sulla confezione e sulla scheda di sicurezza
COMPONENTE B:	
Consistenza:	liquido fluido
Colore:	blu
Massa volumica (g/cm³):	1,02
pH:	7,2
Residuo solido (%):	30
Conservazione:	1 anno in imballo originale
Classificazione di pericolo secondo Direttiva 99/45/CE:	nessuna. Prima dell'uso consultare il paragrafo "Istruzioni di sicurezza per la preparazione e la messa in opera" e le informazioni riportate sulla confezione e sulla scheda di sicurezza
DATI APPLICATIVI a +23°C e 50% U.R.:	
Colore dell'impasto:	blu
Rapporto dell'impasto:	componente A : componente B = 3 : 1
Consistenza dell'impasto:	plastico - pennellabile
Viscosità Brookfield Helipath (mPa·s):	20000 (albero 6 - giri 10)
Massa volumica dell'impasto (kg/m³):	1900
pH dell'impasto:	>12,6
Temperatura di applicazione permessa:	da +5°C a +35°C
Durata dell'impasto:	60 minuti
Tempo di asciugamento superficiale:	90-120 minuti
Tempo di attesa prima di applicare la malta da ripristino:	4/5 ore
PRESTAZIONI FINALI	
Adesione al calcestruzzo (N/mm²):	> 2,5
Adesione all'acciaio sabbiato (N/mm²):	> 2,5

e disperdere lentamente, sotto agitazione, il componente A (polvere), quindi mescolare energicamente per qualche minuto, fino a completa omogeneità.

Si ottiene una massa pennellabile, che deve essere applicata entro 60 minuti dalla preparazione.

Applicazione

Stendere **Mapefer**, a pennello, in due mani.

La seconda mano può essere applicata dopo 90-120 minuti dalla stesura del primo strato e preferibilmente entro le 24 ore.

Si raccomanda di coprire totalmente ed in modo omogeneo la superficie del ferro; l'operazione non crea alcuna difficoltà, in quanto la pennellabilità di **Mapefer** è ottima.

Lo spessore totale delle due mani dovrà essere 1,5-2 mm.

Durante l'operazione si sporcherà inevitabilmente anche il calcestruzzo adiacente al ferro: ciò non comporta alcun danno, in quanto **Mapefer** migliora decisamente anche l'adesione di tutte le malte.

L'applicazione della successiva malta da ripristino (ad es. **Mapegrout**) può essere fatta 4 o 5 ore dopo l'applicazione di **Mapefer**, a seconda della temperatura.

Norme da osservare durante la messa in opera

Il prodotto può essere applicato quando la temperatura ambientale è compresa tra +5°C e +35°C. Tuttavia, nella stagione calda è opportuno non esporre direttamente il materiale al sole, in quanto si ridurrebbero i tempi di lavorabilità.

Pulizia

Mapefer fresco può essere asportato dai pennelli e dagli attrezzi con acqua. L'asportazione di **Mapefer** indurito può essere effettuata solo meccanicamente.

CONSUMO

Indicativamente 150 g per metro lineare per un tondino di diametro 10 mm, lasciando uno spessore medio di circa 1,5 mm.

CONFEZIONI

Il prodotto è disponibile in fustini da kg 2 (A+B).

IMMAGAZZINAGGIO

Conservare **Mapefer** in ambiente asciutto a temperatura non inferiore ai +5°C.

ISTRUZIONI DI SICUREZZA PER LA PREPARAZIONE E LA MESSA IN OPERA

Il componente A di **Mapefer** contiene cemento che, a contatto con sudore o altri fluidi del corpo, produce una reazione alcalina irritante. Durante la miscelazione del componente A con il componente B e durante l'applicazione del prodotto, usare guanti e occhiali protettivi. Per maggiori informazioni consultare la scheda di sicurezza.

PRODOTTO PER PROFESSIONISTI.

AVVERTENZE

Le indicazioni e le prescrizioni sopra riportate, pur corrispondendo alla nostra migliore esperienza sono da ritenersi, in ogni caso, puramente indicative e dovranno essere confermate da esaurienti applicazioni pratiche; pertanto, prima di adoperare il prodotto, chi intenda farne uso è tenuto a stabilire se esso sia o meno adatto all'impiego previsto e, comunque, si assume ogni responsabilità che possa derivare dal suo uso.



Applicazione del
Mapefer

VOCE DI CAPITOLATO

Trattamento protettivo alcalizzante dei ferri d'armatura, messi a nudo dalle precedenti operazioni di demolizione del copriferro e perfettamente ripuliti dalla ruggine con sabbatura o pulizia meccanica, mediante applicazione a pennello di due mani di malta cementizia anticorrosiva bicomponente (tipo **Mapefer** della MAPEI S.p.A.) atta a riportare il pH al di sopra di 12, livello minimo per garantire la non corrosione del ferro.

Il prodotto dovrà avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Rapporto di miscelazione:
componente A : componente B = 3 : 1
pH dell'impasto: > 12,6
Viscosità:
20.000 mPa.s (Brookfield albero 6 - giri 10)
Adesione al calcestruzzo (N/mm²): > 2,5
Adesione all'acciaio sabbato (N/mm²): > 2,5
Consumo (g/m): ~ 150 (per un tondino di Ø 10, applicando il materiale con uno spessore medio di 1,5 mm)

**Le referenze relative a
questo prodotto sono
disponibili su richiesta**

Mapefer



0) A.G. BETA

La riproduzione di testi, foto e illustrazioni di questa pubblicazione è vietata e viene perseguita ai sensi di legge



IL PARTNER MONDIALE DEI COSTRUTTORI

SISTEMI DI GESTIONE CERTIFICATI DEL GRUPPO MAPEI (Qualità, Ambiente e Sicurezza)

MAPEI S.p.A. - ITALY				MAPEI CORP. - U.S.A.			
MAPEI FRANCE	MAPEI INC - CANADA	RESCON MAPEI AS - NORWAY			MAPEI KIL - HUNGARY	MAPEI ARGENTINA S.A.	MAPEI SUISSE SA

www.mapei.com

301-11-2004

MALTA A RITIRO CONTROLLATO FIBRORINFORZATA PER IL RISANAMENTO DEL CALCESTRUZZO

Si utilizzerà una malta a ritiro controllato fibrorinforzata per il risanamento del calcestruzzo, contenuto ioni cloruro $< 0.05\%$, pH dell'impasto $> 12,5$, Resistenza a compressione dopo 28gg $> 45\text{MPa}$, Modulo elastico dopo 28 gg $> 20\text{GPa}$, Classe di reazione al fuoco A1, Temp. di applicazione da $+5^{\circ}\text{C}$ a $+35^{\circ}\text{C}$, Assorbimento capillare $< 0,5 \text{ Kg/mqH}^{0,5}$, tipo Mapei "Mapegrout" o prodotto con caratteristiche similari da sottoporre alla approvazione della D.L. prima dell'utilizzo. Si allega, a solo titolo di comodità espositiva copia della scheda tecnica del prodotto tipo:



Mapegrout Tissotropico

Malta a ritiro
controllato
fibrorinforzata per
il risanamento del
calcestruzzo



CAMPI DI APPLICAZIONE

Ripristino corticale di strutture in calcestruzzo annoverato su superfici verticali o orizzontali.

Alcuni esempi di applicazione

- Riparazione di zone degradate di calcestruzzo, spigoli di pilastri e travi, frontali di balconi danneggiati per ossidazione dei ferri d'armatura.
- Ricostruzione dello strato copriferro in strutture di cemento armato.
- Regolarizzazione di difetti superficiali come nidi di ghiaia, riprese di getto, fori dei distanziatori dei casseri, ferri affioranti, ecc.
- Riempimento di giunzioni rigide.
- Ripristino di superfici soggette a forte abrasione (canali, pavimenti industriali, rampe, ecc.).
- Regolarizzazione di pareti di diaframmi e gallerie.
- Ripristino di viadotti autostradali, stradali, ferroviari.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Mapegrout Tissotropico è una malta premiscelata in polvere composta da cementi ad alta resistenza, aggregati selezionati, speciali additivi e fibre sintetiche secondo una formulazione sviluppata nei laboratori di ricerca MAPEI.

Mapegrout Tissotropico, impastato con acqua, si trasforma in una malta di facile lavorabilità e può essere applicato in verticale senza colare anche in forti spessori e senza bisogno di cassetture.

Al fine di consentire il corretto e completo sviluppo dei fenomeni espansivi, **Mapegrout Tissotropico**, se preparato con l'aggiunta della sola acqua, deve essere stagionato in ambiente umido, condizione che è purtroppo difficile da garantire in cantiere.

Per permettere invece lo svolgersi dei fenomeni espansivi all'aria, **Mapegrout Tissotropico** può essere vantaggiosamente additivato con lo 0,25% di

Mapecure SRA, speciale additivo in grado di ridurre sia il ritiro plastico, sia il ritiro idraulico.

Mapecure SRA infatti svolge un'importantissima funzione garantendo una migliore stagionatura della malta e, miscelato con **Mapegrout Tissotropico**, può essere considerato un sistema tecnologicamente avanzato in quanto l'additivo è in grado di ridurre l'evaporazione rapida dell'acqua dalla malta e di favorire lo sviluppo delle reazioni di idratazione.

Mapecure SRA si comporta in sostanza come uno stagionante interno e, grazie all'interazione con alcuni componenti principali del cemento, consente di ottenere ritiri finali dal 20 al 50% inferiori rispetto ai valori standard del prodotto non additivato con un'evidente minor incidenza di possibili fenomeni fessurativi.

Mapegrout Tissotropico, una volta indurito, possiede le seguenti qualità:

- elevatissime resistenze meccaniche alla flessione ed alla compressione;
- modulo elastico, coefficiente di dilatazione termica, coefficiente di permeabilità al vapore acqueo simili a quelli del calcestruzzo di alta qualità;
- impermeabilità all'acqua;
- ottima adesione al vecchio calcestruzzo, purché precedentemente inumidito con acqua e ai ferri d'armatura specie se trattati con **Mapefer** o con **Mapefer 1K**;
- elevata resistenza all'usura per abrasione.

Mapegrout Tissotropico risponde ai principi definiti nella EN 1504-9 ("Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture in calcestruzzo: definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità. Principi generali per l'uso dei prodotti e sistemi") e ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-3 ("Riparazione strutturale e non strutturale") per le malte strutturali di classe R4.



Mapegrout Tissotropico



Applicazione con cazzuola



Sagomatura con dima



Rifinitura con frattazzino

AVVISI IMPORTANTI

- Non applicare **Mapegrout Tissotropico** su fondi in calcestruzzo liscio: irruvidire fortemente la superficie ed aggiungere eventuali ferri di contrasto.
- Non utilizzare **Mapegrout Tissotropico** per ancoraggi (usare **Mapefill**).
- Non utilizzare **Mapegrout Tissotropico** per riporti mediante colatura in cassero (usare **Mapegrout Colabile**).
- Non aggiungere cemento, aggregati e additivi a **Mapegrout Tissotropico**.
- Non aggiungere acqua quando l'impasto inizia a fare presa.
- Non applicare **Mapegrout Tissotropico** con temperature inferiori a +5°C.
- Non utilizzare **Mapegrout Tissotropico** se il sacco è danneggiato o è stato precedentemente aperto.

MODALITÀ DI APPLICAZIONE

Preparazione del sottofondo

- Rimuovere il calcestruzzo deteriorato e in fase di distacco, fino ad arrivare al sottofondo solido, resistente e ruvido. Eventuali precedenti interventi di ripristino che non risultino perfettamente aderenti devono essere asportati.
- Pulire il calcestruzzo ed i ferri di armatura da polvere, ruggine, lattime di cemento, grassi, oli, vernici o pitture precedentemente applicate mediante sabbiatura.
- Bagnare a saturazione con acqua il sottofondo.

Prima di ripristinare con **Mapegrout Tissotropico**, attendere l'evaporazione dell'acqua in eccesso. Per facilitare l'eliminazione dell'acqua libera, utilizzare, se necessario, aria compressa.

Preparazione della malta

- Versare in betoniera il quantitativo di acqua corrispondente alla consistenza desiderata (15,5-16,5% rispetto alla polvere).
- Mettere in moto la betoniera e poi aggiungere all'acqua precedentemente versata **Mapegrout Tissotropico** lentamente con flusso continuo.
- Aggiungere, nel caso si desideri migliorare la stagionatura della malta all'aria, all'impasto appena miscelato, **Mapecure SRA** nel dosaggio dello 0,25% sul peso della malta (0,25 kg ogni 100 kg di **Mapegrout Tissotropico**).
- Mescolare per 1-2 minuti, verificare che l'impasto sia ben amalgamato, staccando dalla betoniera la polvere non perfettamente dispersa; rimiscolare per altri 2-3 minuti.
- A seconda dei quantitativi da preparare può essere impiegato anche un mescolatore per malta oppure un trapano dotato di agitatore. La miscelazione deve avvenire a bassa velocità per evitare l'inglobamento d'aria.
- Solo in via eccezionale si può ricorrere alla preparazione dell'impasto a mano: in questo caso preparare piccoli quantitativi per volta e mescolare per almeno 5-6 minuti fino ad ottenere un impasto completamente omogeneo.

Si ricorda comunque che la preparazione a mano richiede una maggiore quantità di acqua con il conseguente peggioramento di alcune caratteristiche quali resistenza meccanica, ritiro, impermeabilità, ecc.

Mapegrout Tissotropico rimane lavorabile per circa 1 ora a +20°C.

L'espansione di **Mapegrout Tissotropico** è stata calcolata in modo tale da compensare il successivo ritiro igrometrico.

Perché sia efficace occorre che essa sia contrastata mediante armature o confinamenti adeguati creati nel sottofondo. Riporti di **Mapegrout Tissotropico** di spessore superiore a 2 cm, in assenza di confinamento, devono essere eseguiti solo dopo aver posizionato dei ferri di contrasto ed irruvidito la superficie del calcestruzzo, avendo cura di realizzare un copriferro di almeno 2 cm.

Spessori inferiori possono essere eseguiti anche in assenza di armature purché il sottofondo sia stato fortemente irruvidito in modo tale da contrastare l'espansione. L'azione espansiva si completa durante i primi giorni di indurimento.

Applicazione della malta

L'applicazione si esegue a spatola o a cazzuola senza necessità di casseri anche in verticale o a platone; lo spessore massimo consentito è di 30-35 mm per strato.

Mapegrout Tissotropico può essere anche applicato a spruzzo con idonea intonacatrice a pistoni o a coclea tipo Turbosol o Putzmeister.

Stendere **Mapegrout Tissotropico** previo trattamento dei ferri con **Mapefer** o con **Mapefer 1K**.

Qualora si renda necessario, applicare un secondo strato di **Mapegrout Tissotropico**. Eseguire l'operazione prima che il precedente strato abbia ultimato la presa (non oltre 4 ore a +23°C).

Il ciclo completo di ripristino prevede una rasatura con **Mapefinish** ed una successiva verniciatura con **Elastocolor Pittura**.

Norme da osservare durante e dopo la messa in opera

- Utilizzare per preparare l'impasto solo sacchi di **Mapegrout Tissotropico** stoccati in bancali originali coperti e ricoverati in luogo asciutto.
- Nella stagione calda immagazzinare il prodotto in luogo fresco e impiegare acqua fredda per preparare la malta.
- Nella stagione fredda immagazzinare il prodotto in luogo protetto dal gelo, alla temperatura di +20°C ed impiegare acqua tiepida per preparare la malta.
- Dopo l'applicazione si consiglia di stagionare con cura **Mapegrout Tissotropico** per evitare che, specie nelle stagioni calde e nelle giornate ventose, l'evaporazione rapida dell'acqua d'impasto possa causare fessurazioni superficiali dovute al ritiro plastico; nebulizzare acqua sulla superficie 8-12 ore dopo l'applicazione della malta e ripetere l'operazione ciclicamente (ogni 3-4 ore) per almeno le prime 48 ore. In alternativa, dopo la frattazzatura della malta, stendere **Mapecure E**, prodotto antieaporante in emulsione acquosa mediante una pompa a bassa pressione o **Mapecure S**, stagionante filmogeno a solvente per malte e calcestruzzi oppure **Elastocolor Primer**, fondo fissativo a solvente ad alta penetrazione per supporti assorbenti e stagionante per malte da ripristino.
- **Mapecure E** e **Mapecure S**, come tutti i migliori prodotti in commercio della stessa categoria, impediscono l'adesione dei successivi rivestimenti perciò, se si prevede l'applicazione di successive rasature o pitture, dovranno essere rimossi completamente mediante sabbiatura. Nel caso, invece, venga utilizzato come antieaporante **Elastocolor Primer**, è possibile applicare direttamente la

DATI TECNICI (valori tipici)			
DATI IDENTIFICATIVI DEL PRODOTTO			
Classe di appartenenza secondo EN 1504-3:		R4	
Tipologia:		PCC	
Consistenza:		polvere	
Colore:		grigio	
Dimensione massima dell'aggregato (mm):		2,5	
Massa volumica apparente (kg/m³):		1.250	
Residuo solido (%):		100	
Contenuto Ioni cloruro: - requisito minimo ≤ 0,05% - secondo EN 1015-17 (%):		≤ 0,05	
Conservazione:		12 mesi in luogo asciutto negli imballi originali	
Classificazione di pericolo secondo Direttiva 1999/45 CE:		irritante. Prima dell'uso consultare il paragrafo "Istruzioni di sicurezza per la preparazione e la messa in opera" e le informazioni riportate sulla confezione e sulla Scheda di Sicurezza	
Voce doganale:		3824 50 90	
DATI APPLICATIVI DEL PRODOTTO (a +20°C - 50% U.R.)			
Colore dell'impasto:		grigio	
Rapporto dell'impasto:		100 parti di Mapegrout Tissotropico con 15,5-16,5 parti di acqua (circa 3,8-4,1 l di acqua per ogni sacco da 25 kg)	
Consistenza dell'impasto:		tissotropica	
Massa volumica dell'impasto secondo EN 1015-6 (kg/m³):		2.200	
pH dell'impasto:		> 12,5	
Temperatura di applicazione permessa:		da +5°C a +35°C	
Durata dell'impasto:		circa 1 h	
PRESTAZIONI FINALI (acqua d'impasto 16%)			
Caratteristica prestazionale	Metodo di prova	Requisiti in accordo alla EN 1504-3 per malte di classe R4	Prestazione prodotto
Resistenza a compressione (MPa):	EN 12190	≥ 45 (dopo 28 gg)	> 20 (dopo 1 gg) > 45 (dopo 7 gg) > 60 (dopo 28 gg)
Resistenza a flessione (MPa):	EN 196/1	nessuno	> 4,5 (dopo 1 gg) > 7,0 (dopo 7 gg) > 8,5 (dopo 28 gg)
Modulo elastico a compressione (GPa):	EN 13412	≥ 20 (dopo 28 gg)	26 (dopo 28 gg)
Adesione su calcestruzzo (supporto di tipo MC 0,40 - rapporto a/c = 0,40) secondo EN 1766 (MPa):	EN 1542	≥ 2 (dopo 28 gg)	> 2 (dopo 28 gg)
Assorbimento capillare (kg/m²·h ^{0,5}):	EN 13057	≤ 0,5	< 0,20
Compatibilità termica ai cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti, misurata come adesione secondo EN 1542 (MPa):	EN 13687/1	≥ 2 (dopo 50 cicli)	> 2
Reazione al fuoco:	Euroclasse	valore dichiarato dal produttore	A1



Prova di adesione SATTEC



Canale idroelettrico Bertini - Robbiate (CO): applicazione a spruzzo

Mapegrout Tissotropico



Canale idroelettrico Bertini - Robbiate (CO): rifinitura con spatola



Canale idroelettrico Bertini - Robbiate (CO): vista d'insieme

protezione finale con **Elastocolor Pittura** o con **Elastocolor Rasante** sulla superficie trattata senza necessità di rimozione.

Pulizia

La malta non ancora indurita può essere lavata dagli attrezzi con acqua. Dopo la presa, la pulizia diventa molto difficile e può essere effettuata solo per asportazione meccanica.

CONSUMO

19 kg/m² per cm di spessore.

CONFEZIONI

Sacchi di carta da 25 kg.

IMMAGAZZINAGGIO

Mapegrout Tissotropico si conserva per 12 mesi in luogo coperto ed asciutto. Prodotto conforme alle prescrizioni della Direttiva 2003/53/CE.

ISTRUZIONI DI SICUREZZA PER LA PREPARAZIONE E LA MESSA IN OPERA

Contiene cemento, che a contatto con sudore o altri fluidi del corpo produce una

reazione alcalina irritante e manifestazioni allergiche in soggetti predisposti. Usare guanti e occhiali protettivi. Per maggiori informazioni consultare la scheda di sicurezza.

PRODOTTO PER PROFESSIONISTI.

AVVERTENZE

Le indicazioni e le prescrizioni sopra riportate, pur corrispondendo alla nostra migliore esperienza sono da ritenersi, in ogni caso, puramente indicative e dovranno essere confermate da esaurienti applicazioni pratiche; pertanto, prima di adoperare il prodotto, chi intenda farne uso è tenuto a stabilire se esso sia o meno adatto all'impiego previsto e, comunque, si assume ogni responsabilità che possa derivare dal suo uso.

Le referenze relative a questo prodotto sono disponibili su richiesta e sul sito Mapei www.mapei.it e www.mapei.com

VOCE DI CAPITOLATO

Ricostruzione volumetrica del calcestruzzo mediante applicazione in uno o più strati (spessore di circa 3 cm ciascuno) di malta fibrorinforzata, a reattività pozzolanica, a base di cementi ad alta resistenza, aggregati selezionati, speciali additivi, resine sintetiche (tipo **Mapegrout Tissotropico** della MAPEI S.p.A.). Il prodotto deve rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-3 per le malte strutturali di classe R4. Per assicurare un'espansione all'aria durante i primi giorni di stagionatura, il prodotto può essere additivato, durante la fase di preparazione, con lo 0,25% di **Mapecure SRA**. La malta dovrà essere applicata sul sottofondo sano e compatto opportunamente inumidito (asperità non inferiori a 5 mm) e preventivamente saturato con acqua.

La malta dovrà avere le seguenti caratteristiche prestazionali:
Rapporto dell'impasto:

Massa volumica dell'impasto (kg/m³):

pH dell'impasto:

Durata dell'impasto:

Caratteristiche meccaniche impiegando il 16% di acqua:

Resistenza a compressione (EN 12190) (MPa):

Resistenza a flessione (EN 196/1) (MPa):

Adesione al supporto (MPa):

Modulo elastico a compressione (EN 1341 2) (GPa):

Absorbimento capillare (kg/m²·h^{0,5}) (EN 13057):

Compatibilità termica ai cicli di gelo-disgelo con sali

disgelanti, misurata come adesione secondo EN 1542 (MPa):

Consumo (per cm di spessore) (kg/m²):

100 parti di **Mapegrout Tissotropico** con
15,5-16,5 parti di acqua (circa 3,8-4,1 l di
acqua per ogni sacco da 25 kg)
2.200
12,5
circa 1 h

> 60 (a 28 gg)

> 8,5 (a 28 gg)

> 2,0 (a 28 gg)

26 (a 28 gg)

< 0,5

> 2 (dopo 50 cicli)

19

Note: questo tipo di malta ad alta resistenza si consiglia solo nel caso il ripristino sia strutturale. Normalmente, per interventi di comune edilizia civile quali frontalini di balconi, fasce marcapiano, aggetti ecc., si consiglia l'utilizzo di una malta a media resistenza quale ad esempio **Mapegrout Tissotropico**.

La riproduzione di testi, foto e illustrazioni di questa pubblicazione è vietata e viene perseguita ai sensi di legge



IL PARTNER MONDIALE DEI COSTRUTTORI

302-8-2008

CONTROSOFFITTO

Si prevede l'utilizzo di 3 (tre) tipologie di controsoffittatura antisfondellamento, che dovranno essere fornite e posate in opera in aderenza di Controsolaio Brevettato, Certificato e Assicurato del tipo PROTECTO per l'incremento di resistenza flessionale del solaio, per il miglioramento prestazionale dell'elemento strutturale sia in termini di resistenza ultima che di duttilità e antisfondellamento e/o distacco dell'intonaco:

1. controsoffitto eseguito con una struttura metallica in profilati sagomati ad omega sp. 8/10 mm aventi sviluppo lineare di 205 mm e sviluppo in sagoma della nervatura iscritta in un ingombro di 180x30 mm ed ali laterali svasate a 45°, in acciaio zincato ad elevata resistenza meccanica secondo la normativa EN 14195 e valore di rigidità pari a 6kN/m/mm, ancorata ai travetti del solaio attraverso tasselli meccanici ad espansione, classe 8.8 secondo norma UNI 5739 - DIN 933, con bussola in ottone. Il sistema è completato con lastre in gessofibrorinforzato, in **CLASSE A2-s1,d0** di reazione al fuoco, sp. 15 mm, fissate ai profili attraverso viti autoforanti (con punta a chiodo e testa svasata) e guide U28x30x0,5 mm in acciaio zincato per il fissaggio lungo le pareti perimetrali del tipo "**PROTECTO® Rei**" o prodotto con caratteristiche simili da sottoporre alla approvazione della D.L. prima dell'utilizzo. Il sistema **dovrà avere** un ingombro massimo di 5 cm.

Si allega, a solo titolo di comodità espositiva copia della scheda tecnica del prodotto tipo:

VOCE DI CAPITOLATO PROTECTO® Rei

Fornitura e posa in opera in aderenza di **Controsolaio Brevettato, Certificato e Assicurato PROTECTO® Rei** per l'incremento di resistenza flessionale del solaio, per il **miglioramento prestazionale dell'elemento strutturale** sia in termini di resistenza ultima che di duttilità e **antisfondellamento e/o distacco dell'intonaco**.

La struttura a placcaggio esterno, incrementa la sezione trasversale conferendo una superiore capacità deformativa globale al solaio rendendolo più resistente anche alle azioni orizzontali derivanti dalle azioni sismiche, riducendo i meccanismi di collasso di piano in corrispondenza dell'orizzontamento.

Eseguito con una struttura metallica in profilati sagomati ad omega sp. 8/10 mm aventi sviluppo lineare di 205 mm e sviluppo in sagoma della nervatura iscritta in un ingombro di 180x30 mm ed ali laterali svasate a 45°, in acciaio zincato ad elevata resistenza meccanica secondo la normativa EN 14195 e valore di rigidità pari a 6kN/m/mm, ancorata ai travetti del solaio attraverso tasselli meccanici ad espansione, classe 8.8 secondo norma UNI 5739 - DIN 933, con bussola in ottone.

Per travetti in acciaio o in legno, il sistema è applicato attraverso l'impiego di idonei fissaggi meccanici atti per una connessione funzionale alla struttura ed in

grado di garantire le prestazioni di resistenza dichiarate. Il sistema è completato con lastre in gessofibrorinforzato, in **CLASSE A2-s1,d0** di reazione al fuoco, sp. 15 mm, fissate ai profili attraverso viti autoforanti (con punta a chiodo e testa svasata) e guide U28x30x0,5 mm in acciaio zincato per il fissaggio lungo le pareti perimetrali. Il sistema **PROTECTO® Rei** ha un ingombro massimo di 5 cm.

La finitura è eseguita con garza adesiva, due mani di stucco lungo i bordi delle lastre, ed un cordolo di silicone lungo il perimetro per rendere le superfici pronte per le opere di tinteggiatura.

La determinazione dell'interasse della nervatura metallica ed il numero di fissaggi, viene valutata caso per caso nella fase di progetto della messa in sicurezza, sia in funzione della snellezza del solaio, sia valutando il rischio di sfondellamento e/o distacco dell'intonaco specifico per garantire un coefficiente di sicurezza >2,5.

Le caratteristiche prestazionali sono garantite da un Certificato rilasciato dal Laboratorio Prove Materiali del Politecnico di Milano, che attesta l'esecuzione di analisi numeriche, di prove di laboratorio statiche sul controsolaio che stabilisce un incremento di **rigidezza flessionale trasversale minima del 35%**, una minore sollecitazione flessionale al travetto e caratteristiche antisfondellamento e/o distacco dell'intonaco con **capacità portante di risposta pari a 160 kg/mq**, **Certificato Rei 120** per solai in laterocemento unitamente alla **polizza RC prodotto** rilasciata a garanzia del sistema, alla dichiarazione di regolare posa in opera, alla relazione tecnica firmata da professionista abilitato attestante l'esecuzione di prove a trazione strumentali, realizzate in opera e a campione per tipologia di travetto e/o solaio, sui fissaggi ai travetti con un carico >60 kg verificato mediante dinamometro elettronico.

1. controsolaio eseguito con una struttura metallica in profilati sagomati ad omega sp. 8/10 mm aventi sviluppo lineare di 205 mm e sviluppo in sagoma della nervatura iscritta in un ingombro di 180x30 mm ed ali laterali svasate a 45°, in acciaio zincato ad elevata resistenza meccanica secondo la normativa EN 14195 e valore di rigidezza pari a 6kN/m/mm, ancorata ai travetti del solaio attraverso tasselli meccanici ad espansione, classe 8.8 secondo norma UNI 5739 - DIN 933, con bussola in ottone. . Il sistema è completato con lastre in gessofibrorinforzato, caratterizzate da un nucleo in Solfato di Calcio biidratato ad alta densità resistente all'acqua, additivato con fibra di vetro e biocidi per prevenire la crescita di muffe e da un rivestimento idrorepellente costituito da una miscela di fibre impregnate di leganti e additivi in **CLASSE A2-s1,d0** di reazione al fuoco, spessore 12,5 mm, fissate ai profili attraverso viti autoforanti (con punta a chiodo e testa svasata) e guide U28x30x0,5 mm in acciaio zincato per il fissaggio lungo le pareti perimetrali. Il sistema che dovrà avere un ingombro massimo di 5 cm dovrà essere del tipo "**PROTECTO® IDRO**

AQUABOARD” o prodotto con caratteristiche simili da sottoporre alla approvazione della D.L. prima dell'utilizzo.

Si allega, a solo titolo di comodità espositiva copia della scheda tecnica del prodotto tipo:

VOCE DI CAPITOLATO PROTECTO® IDRO AQUABOARD

Fornitura e posa in opera in aderenza di **Controsolaio Brevettato, Certificato e Assicurato PROTECTO® Idro Aquaboard** per l'incremento di **resistenza flessionale** del solaio, per il **miglioramento prestazionale dell'elemento strutturale** sia in termini di resistenza ultima che di duttilità e **antisfondellamento e/o distacco dell'intonaco**.

La struttura a placcaggio esterno, incrementa la sezione trasversale conferendo una superiore capacità deformativa globale al solaio rendendolo più resistente anche alle azioni orizzontali derivanti dalle azioni sismiche, riducendo i meccanismi di collasso di piano in corrispondenza dell'orizzontamento.

Eseguito con una struttura metallica in profilati sagomati ad omega sp. 8/10 mm aventi sviluppo lineare di 205 mm e sviluppo in sagoma della nervatura iscritta in un ingombro di 180x30 mm ed ali laterali svasate a 45°, in acciaio zincato ad elevata resistenza meccanica secondo la normativa EN 14195 e valore di rigidezza pari a 6kN/m/mm, ancorata ai travetti del solaio attraverso tasselli meccanici ad espansione, classe 8.8 secondo norma UNI 5739 - DIN 933, con bussola ottone.

Per travetti in acciaio o in legno, il sistema è applicato attraverso l'impiego di idonei fissaggi meccanici atti per una connessione funzionale alla struttura ed in grado di garantire le prestazioni di resistenza dichiarate. Il sistema è completato con lastre in gessofibrorinforzato, caratterizzate da un nucleo in Solfato di Calcio biidratato ad alta densità resistente all'acqua, additivato con fibra di vetro e biocidi per prevenire la crescita di muffe e da un rivestimento idrorepellente costituito da una miscela di fibre impregnate di leganti e additivi in **CLASSE A2-s1,d0** di reazione al fuoco, spessore 12,5 mm, fissate ai profili attraverso viti autoforanti (con punta a chiodo e testa svasata) e guide U28x30x0,5 mm in acciaio zincato per il fissaggio lungo le pareti perimetrali. Il sistema **PROTECTO® Idro Aquaboard** ha un ingombro massimo di 5 cm.

La finitura è eseguita con garza adesiva, due mani di stucco lungo i bordi delle lastre, ed un cordolo di silicone lungo il perimetro per rendere le superfici pronte per le opere di tinteggiatura.

La determinazione dell'interasse della nervatura metallica ed il numero di fissaggi, viene valutata caso per caso nella fase di progetto della messa in sicurezza, sia in funzione della snellezza del solaio, sia valutando il rischio di

sfondellamento e/o distacco dell'intonaco specifico per garantire un coefficiente di sicurezza >2,5.

Le caratteristiche prestazionali sono garantite da un Certificato rilasciato dal Laboratorio Prove Materiali del Politecnico di Milano, che attesta l'esecuzione di analisi numeriche, di prove di laboratorio statiche sul controsolaio che stabilisce un incremento di **rigidezza flessionale trasversale minima del 35%**, una minore sollecitazione flessionale al travetto e caratteristiche antisfondellamento e/o distacco dell'intonaco con **capacità portante di risposta pari a 160 kg/mq**, unitamente alla **polizza RC prodotto** rilasciata a garanzia del sistema, alla dichiarazione di regolare posa in opera, alla relazione tecnica firmata da professionista abilitato attestante l'esecuzione di prove a trazione strumentali, realizzate in opera e a campione per tipologia di travetto e/o solaio, sui fissaggi ai travetti con un carico >60 kg verificato mediante dinamometro elettronico e scheda per la resistenza alla diffusione di vapore acqueo, umidità relativa, dilatazione in saturazione d'acqua e resistenza alla formazione di funghi e muffe.

2. controsolaio eseguito con una struttura metallica in profilati sagomati ad omega sp. 8/10 mm aventi sviluppo lineare di 205 mm e sviluppo in sagoma della nervatura iscritta in un ingombro di 180x30 mm ed ali laterali svasate a 45°, in acciaio zincato ad elevata resistenza meccanica secondo la normativa EN 14195 e valore di rigidezza pari a 6kN/m/mm, ancorata ai travetti del solaio attraverso tasselli meccanici ad espansione, classe 8.8 secondo norma UNI 5739 - DIN 933, con bussola in ottone e completata con lastre in gessofibrorinforzato caratterizzate da coefficiente di assorbimento acustico pari a α_w 0,60 secondo la norma EN 11654 e aventi sulla parte superiore un velo minerale a cellule aperte, in CLASSE B-s1,d0 di reazione al fuoco, spessore 13 mm, fissate ai profili attraverso viti autoforanti (con punta a chiodo e testa svasata) e guide U28x30x0,5 mm in acciaio zincato per il fissaggio lungo le pareti perimetrali. Il sistema dovrà avere un ingombro massimo di cm.5 e dovrà essere del tipo "**PROTECTO® Acoustic**" o prodotto con caratteristiche simili da sottoporre alla approvazione della D.L. prima dell'utilizzo.

Si allega, a solo titolo di comodità espositiva copia della scheda tecnica del prodotto tipo:

Voce di Capitolato PROTECTO® ACOUSTIC

Fornitura e posa in opera in aderenza di **Controsolaio Brevettato, Certificato e Assicurato PROTECTO® Acoustic** per l'incremento di resistenza flessionale del solaio, per il **miglioramento prestazionale dell'elemento strutturale** sia in termini di resistenza ultima che di duttilità e **antisfondellamento e/o distacco dell'intonaco**.

La struttura a placcaggio esterno, incrementa la sezione trasversale conferendo una superiore capacità deformativa globale al solaio rendendolo più resistente

anche alle azioni orizzontali derivanti dalle azioni sismiche, riducendo i meccanismi di collasso di piano in corrispondenza dell'orizzontamento.

Eseguito con una struttura metallica in profilati sagomati ad omega sp. 8/10 mm aventi sviluppo lineare di 205 mm e sviluppo in sagoma della nervatura iscritta in un ingombro di 180x30 mm ed ali laterali svasate a 45°, in acciaio zincato ad elevata resistenza meccanica secondo la normativa EN 14195 e valore di rigidezza pari a 6kN/m/mm, ancorata ai travetti del solaio attraverso tasselli meccanici ad espansione, classe 8.8 secondo norma UNI 5739 - DIN 933, con bussola in ottone e completata con lastre in gessofibrorinforzato caratterizzate da coefficiente di assorbimento acustico pari a α_w 0,60 secondo la norma EN 11654 e aventi sulla parte superiore un velo minerale a cellule aperte, in **CLASSE B-s1,d0** di reazione al fuoco, spessore 13 mm, fissate ai profili attraverso viti autoforanti (con punta a chiodo e testa svasata) e guide U28x30x0,5 mm in acciaio zincato per il fissaggio lungo le pareti perimetrali. Il sistema **PROTECTO** ☐ **Acoustic** ha un ingombro massimo di 5 cm.

Le lastre **PROTECTO** ☐ **Acoustic**, posizionate nella misura del 50% sulla superficie del locale interessato dall'intervento (la lastra forata deve essere posizionata solo sulle partiture centrali, mentre per le fasce perimetrali viene utilizzata la lastra standard Basic in Classe A2-s1,d0), sono preforate con geometrie regolari per aumentare la fono assorbenza.

La finitura è eseguita con garza adesiva, due mani di stucco lungo i bordi delle lastre, ed un cordolo di silicone lungo il perimetro per rendere le superfici pronte per le opere di tinteggiatura.

La determinazione dell'interasse della nervatura metallica ed il numero di fissaggi, viene valutata caso per caso nella fase di progetto della messa in sicurezza, sia in funzione della snellezza del solaio, sia valutando il rischio di sfondellamento e/o distacco dell'intonaco specifico per garantire un coefficiente di sicurezza >2,5.

Le caratteristiche prestazionali sono garantite da un Certificato rilasciato dal Laboratorio Prove Materiali del Politecnico di Milano, che attesta l'esecuzione di analisi numeriche, di prove di laboratorio statiche sul controsoffitto che stabilisce un incremento di **rigidezza flessionale trasversale minima del 35%**, una minore sollecitazione flessionale al travetto e caratteristiche antisfondellamento e/o distacco dell'intonaco con **capacità portante di risposta pari a 160 kg/mq**, unitamente alla **polizza RC prodotto** rilasciata a garanzia del sistema, alla dichiarazione di regolare posa in opera, alla relazione tecnica firmata da professionista abilitato attestante l'esecuzione di prove a trazione strumentali, realizzate in opera e a campione per tipologia di travetto e/o solaio, sui fissaggi ai travetti con un carico >60 kg verificato mediante dinamometro elettronico.

TITOLO I – PRESCRIZIONI TECNICHE PER L'ESECUZIONE DI INDAGINI, SCAVI E DEMOLIZIONI

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 imprevisti. 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, quando si tratti di importanti ed estese demolizioni, deve risultare da apposito programma il quale deve essere firmato dall'Imprenditore e dal dipendente Direttore dei lavori, ove esista, e deve essere tenuto a disposizione degli Ispettori di lavoro. 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. Gli obblighi di cui sopra non sussistono quando si tratta di muri di altezza inferiore ai cinque metri; in tali casi e per altezze da due a cinque metri si deve fare uso di cinture di sicurezza. 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 imprevisti 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 pericolosi 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 pristino 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 preventivare 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.

TITOLO II- PRESCRIZIONI TECNICHE PER L'ESECUZIONE DI NOLI E TRASPORTI

Opere provvisionali

Le opere provvisionali, 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 nei d.P.R. 547/55, d.P.R. 164/56, d.P.R. 303/56 e nel d.m. 81/08.

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. Per le norme riguardanti il trasporto dei materiali si veda il d.P.R. 7 gennaio 1956, capo VII e successive modificazioni.

TITOLO III – PRESCRIZIONI SU QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Materie prime

Materiali in genere

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere provverranno 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.

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 volatissima. 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) *Minio*. - Sia il piombo (sesquiossido di piombo) che l'alluminio (ossido di alluminio) dovrà essere costituito da polvere finissima e non contenere colori derivati dall'anilina, né oltre il 10% di sostanze estranee (solfato di bario, ecc.).

f) *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.

g) *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.

h) *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.

TITOLO IV – PRESCRIZIONI PER IL RIPRISTINO DI STRUTTURE ESISTENTI

Demolizioni

Puntelli ed opere di presidio

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.

Trattamento di pulitura dei materiali

Generalità

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:

- *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.

- *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. Il diametro dell'orifizio dovrà essere compreso tra 0,41-0,76 mm, in modo da produrre goccioline di diametro tra 80-120 mm;

- 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.

- *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.

- *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.

- *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.

- *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.

• *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, previa 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.

• *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.

TITOLO V – PRESCRIZIONI TECNICHE PER ESECUZIONE DI OPERE COMPLEMENTARI

Opere da stuccatore

La rasatura a gesso di pareti verticali, orizzontali, inclinate, piane e curve deve essere effettuata con una miscela di gesso da stuccatore e di calce adesiva in polvere nelle proporzioni di 60 parti di gesso e 40 di calce, in spessore non inferiore a 5 mm e non superiore a 10 mm, su preesistente intonaco rustico eseguito in piano con fasce; eventuali difetti dell'intonaco rustico devono essere corretti con malta a cura e spesa dell'esecutore dell'intonaco prima che venga applicata la rasatura a gesso. Questa deve essere eseguita in piano; la superficie di essa, sia in senso verticale che orizzontale non deve presentare ondulazioni, fuori quadro, strapiombi rilevabili ad occhio nudo o con normali sistemi di controllo; gli angoli e spigoli (rientranti e sporgenti) devono risultare assolutamente rettilinei in verticale, orizzontale ed in squadra; le superfici devono essere assolutamente prive di calcinaroli, graffi, tacche, grumi, rugosità ed altri difetti che compromettano la

regolarità e la planarità delle pareti e plafoni. Il rivestimento a soffitto con pannelli di gesso armato comprende, oltre alla fornitura del pannello e relativa mano d'opera dello specialista e suo aiutante, la fornitura dei tiranti in filo di ferro zincato ed il loro aggancio alla preesistente struttura portante; qualora sia necessaria l'esecuzione di una struttura in legno, cui fissare il rivestimento di gesso, questa viene compensata a parte. Le rasature a gesso si computano a metro quadrato di superficie effettiva e comprendono la rasatura sulle pareti, la formazione di spigoli ed angoli, le riprese, i ripristini, i ritocchi, con un minimo contabilizzato a m² 1 per la rasatura ed il rivestimento in pannelli di gesso misurati in sviluppo di superficie, escluso aggetti, rientranze e sporgenze inferiori a 5 cm e con un minimo di 1 m per le opere misurate a metro lineare.

Opere da imbianchino

Tinteggiature, verniciature e coloriture - norme generali

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 pomiciate e lisciate, 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, ecc.), restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

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.

TITOLO VI – 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.

Nel caso specifico si dovrà operare preventivamente in tutti gli edifici con le prove cosiddette distruttive e successivamente con la posa della controsoffittatura.

L'ordine cronologico degli interventi è il seguente:

1. Primaria di via Matteotti;

2. Secondaria di grado inferiore di via Fiume, 20;

3. Primaria di via Piave, 60.

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, ecc.). 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 Stazione appaltante e di terzi, l'ambiente e i terzi non coinvolti nei lavori. In materia si fa riferimento agli articoli 71, 72, 73, 74, 75 e 76 del d.P.R. 164/56 e all'articolo 377 del d.P.R. 547/55. 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.

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, ecc.), 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.

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.

Impianti elettrici

CAVI

Si utilizzano i cavi esistenti con eventuali modifiche integrative/estensioni a seguito dei lavori a carico dell'appaltatore

CORPI ILLUMINANTI

Si utilizzano i corpi illuminanti esistenti ad eccezione di quelli eventualmente danneggiati/non più funzionanti che dovranno essere sostituiti dall'appaltatore