



Comune di: VIMODRONE
Provincia di: Città Metropolitana di Milano

pag. 1

PIANO DI MANUTENZIONE PASSERELLA CICLOPEDONALE

OGGETTO: INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELLE STRADE E
DEI MARCIAPIEDI COMUNALI ANNO 2021
PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

COMMITTENTE: Comune di Vimodrone

Almè, 14/07/2022

IL PROGETTISTA
Ing. Marco ZAMBELLI
Ordine Ingegneri BG n° 2455



STUDIO DI INGEGNERIA
Dott. Ing. Marco Zambelli
Via Campofiori, 66
24011 Almè (BG)
035/544371 – 339/7979281
mz.engineering@tin.it – marco.zambelli@ingpec.eu



Comune di: VIMODRONE

Provincia di: Città Metropolitana di Milano

PIANO DI MANUTENZIONE

MANUALE D'USO DEL PIANO DI MANUTENZIONE

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

OGGETTO: INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELLE STRADE E
DEI MARCIAPIEDI COMUNALI ANNO 2021
PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO
REALIZZAZIONE DELLA PASSERELLA CICLOPEDONALE SUL CANALE
“IDROSCALO 2”

COMMITTENTE: Comune di Vimodrone

Almè, 14/07/2022

IL PROGETTISTA
Ing. Marco ZAMBELLI
Ordine Ingegneri BG n° 2455



Pagina 1

STUDIO DI INGEGNERIA
Dott. Ing. Marco Zambelli
Via Campofiori, 66
24011 Almè (BG)
035/544371 – 339/7979281
mz.engineering@tin.it – marco.zambelli@ingpec.eu

Comune di: VIMODRONE
Provincia di: Città Metropolitana di Milano
Oggetto: PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO
INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELLE STRADE E DEI
MARCIAPIEDI COMUNALI ANNO 2021.
REALIZZAZIONE NUOVA PASSERELLA CICLOPEDONALE SUL CANALE
“IDROSCALO 2” IN COMUNE DI VIMODRONE.

Elenco dei Corpi d'Opera:

° 01 STRUTTURALE

° 02 ARCHITETTONICO

Corpo d'Opera: 01

STRUTTURALE

Unità Tecnologiche:

° 01.01 Opere di fondazione

° 01.02 Strutture in elevazione in acciaio

° 01.03 Solai

° 01.04 Unioni

Unità Tecnologica: 01.01

Opere di fondazione

Insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio avente funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio dal terreno sottostante e trasmetterne ad esso il peso della struttura e delle altre forze esterne.

In particolare si definiscono fondazioni profonde quella classe di fondazioni realizzate con il raggiungimento di profondità considerevoli rispetto al piano campagna. Prima di realizzare opere di fondazioni profonde provvedere ad un accurato studio geologico esteso ad una zona significativamente estesa dei luoghi d'intervento, in relazione al tipo di opera e al contesto geologico in cui questa si andrà a collocare.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 01.01.01 Pile di fondazione su trave rovescia

Elemento Manutenibile: 01.01.01

Pile di fondazione su travi rovesce

Unità Tecnologica: 01.01

Opere di fondazioni profonde

In generale si tratta di fondazioni su travi rovesce, impiegate in presenza di terreni molto cedevoli, dove le travi rovesce di fondazione vengono collegate alle pile verticali.

Modalità di uso corretto:

L'utente dovrà soltanto accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali.

Unità Tecnologica: 01.02

Strutture in elevazione in acciaio

Si definiscono strutture in elevazione gli insiemi degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi la funzione di resistere alle azioni di varia natura agenti sulla parte di costruzione fuori terra, trasmettendole alle strutture di fondazione e quindi al terreno. In particolare le strutture verticali sono costituite da aste rettilinee snelle collegate fra loro in punti detti nodi secondo una disposizione geometrica realizzata in modo da formare un sistema rigidamente indeformabile. Le strutture in acciaio si possono distinguere in: strutture in carpenteria metallica e sistemi industrializzati. Le prime, sono caratterizzate dall'impiego di profilati e laminati da produzione siderurgica e successivamente collegati mediante unioni (bullonature, saldature, ecc.); le seconde sono caratterizzate da un numero ridotto di componenti base assemblati successivamente a seconde dei criteri di compatibilità.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 01.02.01 Travi

° 01.02.02 Controventi non verticali

Elemento Manutenibile: 01.02.01

Travi

Unità Tecnologica: 01.02

Strutture in elevazione in acciaio

Le travi sono elementi strutturali, che si pongono in opera in posizione orizzontale o inclinata per sostenere il peso delle strutture sovrastanti, con una dimensione predominante che trasferiscono, le sollecitazioni di tipo trasversale al proprio asse geometrico, lungo tale asse, dalle sezioni investite dal carico fino ai vincoli, garantendo l'equilibrio esterno delle travi in modo da assicurare il contesto circostante. Le travi in acciaio sono realizzate mediante profilati (IPE, HE, C, L, ecc.) . Il loro impiego diffuso è dovuto dalla loro maggiore efficienza a carichi flessionali, infatti la concentrazione del materiale sulle ali, le parti più distanti dal punto baricentrico della sezione, ne aumentano la loro rigidezza flessionale. Vengono generalmente utilizzate nella realizzazione di telai in acciaio, per edifici, ponti, ecc..

Modalità di uso corretto:

Non compromettere l'integrità delle strutture. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie.

Elemento Manutenibile: 01.02.02

Controventi non verticali

Unità Tecnologica: 01.02

Strutture in elevazione in acciaio

Si tratta di elementi strutturali costituiti da aste progettate per dare una maggiore stabilità a particolari costruzioni. Vi sono tipologie strutturali diverse di controventi:

- di tipo orizzontali, se disposti nel piano degli orizzontamenti e delle coperture per assicurare la indeformabilità nel loro piano;
- di tipo a falda, se disposti sulle testate e/o lungo il perimetro delle strutture di copertura per non permettere lo svergolamento e/o il ribaltamento delle principali strutture di copertura come travi, capriate, ecc..

Modalità di uso corretto:

Non compromettere l'integrità delle strutture. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie.

Unità Tecnologica: 01.03

Solai

I solai rappresentano il limite di separazione tra gli elementi spaziali di un piano e quelli del piano successivo. Dal punto di vista strutturale i solai devono assolvere alle funzioni di sostegno del peso proprio e dei carichi accidentali e la funzione di collegamento delle pareti perimetrali. Inoltre debbono assicurare: una coibenza acustica soddisfacente, assicurare una buona coibenza termica e avere una adeguata resistenza. Una classificazione dei numerosi solai può essere fatta in base al loro funzionamento statico o in base ai materiali che li costituiscono.

Ai solai, oltre al compito di garantire la resistenza ai carichi verticali, è richiesta anche rigidità nel proprio piano al fine di distribuire correttamente le azioni orizzontali tra le strutture verticali. Il progettista deve verificare che le caratteristiche dei materiali, delle sezioni resistenti nonché i rapporti dimensionali tra le varie parti siano coerenti con tali aspettative. A tale scopo deve verificare che:

- le deformazioni risultino compatibili con le condizioni di esercizio del solaio e degli elementi costruttivi ed impiantistici ad esso collegati;
- vi sia, in base alle resistenze meccaniche dei materiali, un rapporto adeguato tra la sezione delle armature di acciaio, la larghezza delle nervature in conglomerato cementizio, il loro interasse e lo spessore della soletta di completamento in modo che sia assicurata la rigidità nel piano e che sia evitato il pericolo di effetti secondari indesiderati.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

- ° 01.03.01 Solai collaboranti con supporto in lamiera grecata

Elemento Manutenibile: 01.03.01

Solai collaboranti con supporto in lamiera grecata

Unità Tecnologica: 01.03

Solai

Si tratta di solai realizzati mediante il supporto di lamiere grecate in acciaio zincato ad aderenza migliorata, indicati particolarmente per solai collaboranti in cemento armato. Questa tipologia di solai ne permettono l'impiego in qualsiasi situazione e/o condizione. Le bugnature presenti sulle parti laterali delle grecate, migliorano l'aderenza con il calcestruzzo, impedendo fenomeni di distacco verticale e/o scorrimento longitudinale.

Modalità di uso corretto:

Controllo periodico delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali (fessurazioni, lesioni, ecc.).

Unità Tecnologica: 01.04

Unioni

Le unioni sono costituite da elementi che per materiale e tecniche diverse consentono la realizzazione di collegamenti tra elementi delle strutture nel rispetto delle normative vigenti. Le unioni rappresentano una caratteristica fondamentale nelle costruzioni in legno, acciaio, miste, ecc.. Esse hanno lo scopo di unire le parti, definite in sede progettuale, per realizzare strutture complete che devono rispondere a requisiti precisi.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

- ° 01.04.01 Bullonature per acciaio
- ° 01.04.02 Barre filettate
- ° 01.04.03 Collegamenti a squadretta (travi: principale/secondaria)
- ° 01.04.04 Collegamenti con piastre di fondazione

Elemento Manutenibile: 01.04.01

Bullonature per acciaio

Unità Tecnologica: 01.04**Unioni**

Si tratta di elementi di giunzione tra parti metalliche. Le tipologie e caratteristiche dei prodotti forniti dal mercato variano a secondo dell'impiego.

L'impiego di bulloni è indicato quando vi è la necessità di collegare elementi con spessori notevoli e/o nei casi in cui i collegamenti devono essere realizzati in cantiere. Essi possono essere stampati o torniti. Sono formati da:

- viti, con testa (definita bullone) con forma esagonale e gambo in parte o completamente filettato. generalmente il diametro dei bulloni utilizzati per le carpenterie varia tra i 12-30 mm;
- dadi, sempre di forma esagonale, che svolgono la funzione di serraggio del bullone;
- rondelle, in genere di forma circolare, che svolgono la funzione di rendere agevole il serraggio dei dadi;
- controdadi, si tratta di rosette elastiche, bulloni precaricati, e/o altri sistemi, con funzione di resistenza ad eventuali vibrazioni.

I bulloni sono in genere sottoposti a forze perpendicolari al gambo (a taglio) e/o a forze parallele al gambo (a trazione).

Le unioni bullonate si dividono in due categorie:

- a flangia, usate tipicamente nei casi in cui il bullone è sottoposto prevalentemente a trazione.
- a coprigiunto, usate tipicamente nei casi in cui il bullone è sottoposto a taglio.

Modalità di uso corretto:

Verificare che i bulloni siano adeguatamente serrati. L'accoppiamento tra bulloni e rosette dovrà essere conforme alla normativa vigente. E' opportuno posizionare i fori per bulloni in modo tale da prevenire eventuali fenomeni di corrosione e di instabilità degli stessi.

Elemento Manutenibile: 01.04.02

Barre filettate

Unità Tecnologica: 01.04**Unioni**

Si tratta di sistemi di unioni realizzate mediante barre filettate in acciaio ad alta resistenza con filetto a grande passo per evitare grippature e rendere più veloce l'avvitamento, e/o fino di dimensioni e caratteristiche diverse a secondo degli impieghi. Su richiesta possono essere realizzate barre filettate con filetti speciali.

Modalità di uso corretto:

E' opportuno che nella realizzazione di unioni le parti da collegare siano adeguatamente preparate in officina. Nella fase progettuale bisognerà tener conto delle eventuali forze di instabilità che potrebbero sorgere e a problematiche connesse e quindi garantire la resistenza nei confronti esse. Provvedere ad una adeguata pulizia delle parti interessate all'unione anche mediante solventi idonei. Nella fase di preparazione delle miscele di collanti assicurarsi del perfetto e completo riempimento dei fori e del ricoprimento dell'elemento metallico.

Elemento Manutenibile: 01.04.03

Collegamenti a squadretta (travi: principale/secondaria)

Unità Tecnologica: 01.04

Unioni

I collegamenti a squadretta trave principale/secondaria sono realizzati mediante profili angolari bullonati all'anima della trave secondaria e poi bullonati all'anima della trave principale.

Modalità di uso corretto:

E' opportuno che nella realizzazione dei giunti le estremità da collegare siano adeguatamente preparate in officina. Nella fase progettuale bisognerà tener conto delle eventuali forze di instabilità che potrebbero sorgere e a problematiche connesse e quindi garantire la resistenza nei confronti esse.

Elemento Manutenibile: 01.04.04

Collegamenti con piastre di fondazione

Unità Tecnologica: 01.04**Unioni**

I giunti di base dei pilastri hanno funzione di trasmettere le sollecitazioni delle membrature verticali agli elementi di fondazione. I componenti principali dei giunti di base sono realizzati da:

- piastre di base in acciaio, per la distribuzione delle forze di compressione dalla colonna;
- malta di livellamento in c.a., con strato impostato al di sopra della fondazione;
- tirafondi, inglobati nella fondazione in c.a.

Modalità di uso corretto:

E' opportuno che nella realizzazione dei giunti le estremità da collegare siano adeguatamente preparate in officina. Nella fase progettuale bisognerà tener conto delle eventuali forze di instabilità che potrebbero sorgere e a problematiche connesse e quindi garantire la resistenza nei confronti esse.

Corpo d'Opera: 02

ARCHITETTONICO

Unità Tecnologiche:

° 02.01 Aree pedonali e marciapiedi

° 02.02 Illuminazione a led

° 02.03 Cor-Ten tipo B

Unità Tecnologica: 02.01

Aree pedonali e marciapiedi

Le aree pedonali insieme ai marciapiedi costituiscono quei percorsi pedonali che possono essere adiacenti alle strade veicolari oppure autonomi rispetto alla rete viaria. Essi vengono previsti per raccordare funzioni tra loro correlate (residenze, scuole, attrezzature di interesse comune, ecc.).

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 02.01.01 Chiusini e pozzetti

° 02.01.02 Pavimentazioni in calcestruzzo

Elemento Manutenibile: 02.01.01

Chiusini e pozzetti

Unità Tecnologica: 02.01**Aree pedonali e marciapiedi**

Opere destinate a ricevere le acque meteoriche superficiali e a permetterne il convogliamento alle reti di smaltimento. A coronamento di esse sono disposti elementi di chiusura mobili con funzione di protezione e di smaltimento delle acque in eccesso. I dispositivi di chiusura e di coronamento trovano il loro utilizzo a secondo del luogo di impiego, ovvero secondo la norma UNI EN 124:

- Gruppo 1 (classe A 15 minima) = zone ad uso esclusivo di pedoni e ciclisti;
- Gruppo 2 (classe B 125 minima) = zone ad uso di pedoni, parcheggi;
- Gruppo 3 (classe C 250 minima) = se installati in prossimità di canaletti di scolo lungo il marciapiede;
- Gruppo 4 (classe D 400 minima) = lungo le carreggiate stradali, aree di sosta;
- Gruppo 5 (classe E 600 minima) = aree sottoposte a carichi notevoli (aeroporti, porti, ecc.);
- Gruppo 6 (classe F 900) = aree sottoposte a carichi particolarmente notevoli.

I dispositivi di chiusura e/o di coronamento possono essere realizzati con i seguenti materiali: acciaio laminato, ghisa a grafite lamellare, ghisa a grafite sferoidale, getti di acciaio, calcestruzzo armato con acciaio e abbinamento di materiali.

Modalità di uso corretto:

Controllo del normale scarico di acque meteoriche. Controllo degli elementi di ispezione (scale interne, fondale, superfici laterali, ecc.). Controllo dello stato di usura e verifica del dispositivo di coronamento di chiusura-apertura. Pulizia dei pozzetti e delle griglie e rimozione di depositi e materiali che impediscono il normale convogliamento delle acque meteoriche.

Elemento Manutenibile: 02.01.02

Pavimentazioni in calcestruzzo

Unità Tecnologica: 02.01

Aree pedonali e marciapiedi

Si tratta di pavimentazioni che trovano generalmente il loro impiego in luoghi di servizio (se il rivestimento cementizio è del tipo semplice), in ambienti industriali, sportivi, ecc. (se il rivestimento cementizio è del tipo additivato). Tra le tipologie di rivestimenti cementizi per esterni si hanno: il battuto comune di cemento, i rivestimenti a strato incorporato antiusura, il rivestimento a strato riportato antiusura, i rivestimenti con additivi bituminosi, i rivestimenti con additivi resinosi. A seconda delle geometrie delle pavimentazioni da realizzare, si possono eseguire rivestimenti in elementi in strisce di larghezza variabile.

Modalità di uso corretto:

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici delle pavimentazioni attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

Unità Tecnologica: 02.02

Illuminazione a led

Si tratta di un innovativo sistema di illuminazione che, come l'impianto di illuminazione tradizionale, consente di creare condizioni di visibilità negli ambienti. I corpi illuminanti a led devono consentire, nel rispetto del risparmio energetico, livello ed uniformità di illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, colore e resa della luce.

In modo schematico, un sistema di illuminazione LED è composto da:

- una sorgente LED per l'emissione del flusso luminoso;
- un circuito stampato per il supporto e l'ancoraggio meccanico, per la distribuzione dell'energia elettrica fornita dall'alimentatore (che fornisce il primo contributo alla dissipazione termica);
- uno o più alimentatori per la fornitura di corrente elettrica a un dato valore di tensione;
- uno o più dissipatori termici per lo smaltimento del calore prodotto dal LED;
- uno o più dispositivi ottici, o semplicemente le "ottiche" ("primarie" all'interno del packaging e "secondarie" all'esterno), per la formazione del solido fotometrico.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 02.02.01 Diffusori a led

Elemento Manutenibile: 02.02.01

Diffusori a led

Unità Tecnologica: 02.02

Illuminazione a led

I diffusori a led sono dei dispositivi che servono per schermare la visione diretta della lampada; vengono utilizzati per illuminare gli ambienti residenziali sia interni che esterni e sono costituiti da una sorgente luminosa protetta da un elemento di schermo realizzato in vetro o in materiale plastico (a forma di globo o simile).

Modalità di uso corretto:

Provvedere ad effettuare cicli di pulizia e rimozione di residui e/o macchie che possono compromettere la funzionalità degli schermi mediante l'uso di prodotti detergenti appropriati. Per le operazioni più specifiche rivolgersi a personale tecnico specializzato.

Unità Tecnologica: 02.03

Cor-Ten tipo B

Il COR-TEN tipo B, detto "al vanadio", viene impiegato per le strutture portanti, avendo una maggiore resistenza meccanica anche su forti spessori ed ha una resistenza alla corrosione, rispetto ad un acciaio tradizionale, di 4 volte superiore. È sconsigliato l'utilizzo in spazi chiusi non in contatto con l'atmosfera ed ambienti marini ricchi di cloruri, dato che la patina non si può formare ed il materiale si corrode esattamente come fosse acciaio al carbonio. I profilati in acciaio Cor-ten possono essere forniti grezzi o preossidati con una patina protettiva già formata artificialmente tramite processi di accelerazione. La preossidazione limita a un periodo più breve gli eventuali fenomeni di sfarinamento che possono verificarsi sino al termine della stabilizzazione.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 02.03.01 Collegamenti diretti (travi: principale/secondaria)

° 02.03.02 Pannelli

° 02.03.03 Travi

Elemento Manutenibile: 02.03.01

Collegamenti diretti (travi: principale/secondaria)

Unità Tecnologica: 02.03

Cor-Ten tipo B

I collegamenti diretti trave principale/secondaria in acciaio corten, tipo B, sono elementi di unioni che consentono la realizzazione di collegamenti tra elementi delle strutture caratterizzati da una maggiore resistenza meccanica ed alla corrosione, rispetto ad un acciaio tradizionale. Sono realizzati mediante profili angolari bullonati all'anima della trave secondaria e poi bullonati all'ala della trave principale.

Modalità di uso corretto:

E' opportuno che nella realizzazione dei giunti le estremità da collegare siano adeguatamente preparate in officina. Nella fase progettuale bisognerà tener conto delle eventuali forze di instabilità che potrebbero sorgere e a problematiche connesse e quindi garantire la resistenza nei confronti esse.

Elemento Manutenibile: 02.03.02

Pannelli

Unità Tecnologica: 02.03**Cor-Ten tipo B**

Si tratta di pannelli di chiusura realizzati con lamiere in acciaio corten, tipo B, caratterizzati da una maggiore resistenza meccanica ed alla corrosione. Vengono prodotti mediante la profilatura con deformazione a freddo di acciaio corten. Sono caratterizzati da patina superficiale compatta passivante, costituita dagli ossidi dei suoi elementi di lega, tale da impedire il progressivo estendersi della corrosione.

Modalità di uso corretto:

La scelta dei prodotti va fatta in fase progettuale dove si terrà conto delle specifiche dei materiali in funzione della tipologia dei manufatti da rivestire e degli agenti atmosferici relativi alla geografia dei luoghi. Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico specializzato.

Elemento Manutenibile: 02.03.03

Travi

Unità Tecnologica: 02.03**Cor-Ten tipo B**

Le travi in acciaio corten, tipo B, sono elementi strutturali caratterizzati da una maggiore resistenza meccanica ed alla corrosione, rispetto ad un acciaio tradizionale. Si pongono in opera in posizione orizzontale o inclinata per sostenere il peso delle strutture sovrastanti, con una dimensione predominante che trasferiscono, le sollecitazioni di tipo trasversale al proprio asse geometrico, lungo tale asse, dalle sezioni investite dal carico fino ai vincoli, garantendo l'equilibrio esterno delle travi in modo da assicurare il contesto circostante. Le travi in acciaio corten sono realizzate mediante profilati diversi.

Modalità di uso corretto:

Non compromettere l'integrità delle strutture. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie.

INDICE

01	STRUTTURALE	pag.	3
01.01	Opere di fondazioni profonde		4
01.01.01	Pile di fondazione su travi rovesce		5
01.02	Strutture in elevazione in acciaio		7
01.02.01	Travi		8
01.02.02	Controventi non verticali		9
01.03	Solai		10
01.03.01	Solai collaboranti con supporto in lamiera grecata		11
01.04	Unioni		12
01.04.01	Bullonature per acciaio		13
01.04.02	Barre filettate		14
01.04.03	Collegamenti a squadretta (travi: principale/secondaria)		15
01.04.04	Collegamenti con piastre di fondazione		16
02	ARCHITETTONICO	pag.	17
02.01	Aree pedonali e marciapiedi		18
02.01.01	Chiusini e pozzetti		19
02.01.02	Pavimentazioni in calcestruzzo		20
02.02	Illuminazione a led		22
02.02.01	Diffusori a led		23
02.03	Cor-Ten tipo B		24
02.03.01	Collegamenti diretti (travi: principale/secondaria)		25
02.03.02	Pannelli		26
02.03.03	Travi		27

IL PROGETTISTA
Ing. Marco ZAMBELLI
Ordine Ingegneri BG n° 2455





Comune di: VIMODRONE

Provincia di: Città Metropolitana di Milano

PIANO DI MANUTENZIONE

MANUALE DI MANUTENZIONE

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

OGGETTO: INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELLE STRADE E
DEI MARCIAPIEDI COMUNALI ANNO 2021
PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO
REALIZZAZIONE DELLA PASSERELLA CICLOPEDONALE SUL CANALE
“IDROSCALO 2”

COMMITTENTE: Comune di Vimodrone

Almè, 14/07/2022

IL PROGETTISTA
Ing. Marco ZAMBELLI
Ordine Ingegneri BG n° 2455



Pagina 1

STUDIO DI INGEGNERIA
Dott. Ing. Marco Zambelli
Via Campofiori, 66
24011 Almè (BG)
035/544371 – 339/7979281
mz.engineering@tin.it – marco.zambelli@ingpec.eu

Comune di: VIMODRONE
Provincia di: Città Metropolitana di Milano
Oggetto: PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO
INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELLE STRADE E DEI
MARCIAPIEDI COMUNALI ANNO 2021.
REALIZZAZIONE NUOVA PASSERELLA CICLOPEDONALE SUL CANALE
“IDROSCALO 2” IN COMUNE DI VIMODRONE.

Elenco dei Corpi d'Opera:

° 01 STRUTTURALE

° 02 ARCHITETTONICO

Corpo d'Opera: 01

STRUTTURALE

Unità Tecnologiche:

- ° 01.01 Opere di fondazioni profonde
- ° 01.02 Strutture in elevazione in acciaio
- ° 01.03 Solai
- ° 01.04 Unioni

Unità Tecnologica: 01.01

Opere di fondazioni profonde

Insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio avente funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio dal terreno sottostante e trasmetterne ad esso il peso della struttura e delle altre forze esterne.

In particolare si definiscono fondazioni profonde o fondazioni indirette quella classe di fondazioni realizzate con il raggiungimento di profondità considerevoli rispetto al piano campagna. Prima di realizzare opere di fondazioni profonde provvedere ad un accurato studio geologico esteso ad una zona significativamente estesa dei luoghi d'intervento, in relazione al tipo di opera e al contesto geologico in cui questa si andrà a collocare.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.01. R01 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le opere di fondazioni profonde dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).

Livello minimo della prestazione:

Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 01.01.01 Travi rovesce di fondazione a nastro

Elemento Manutenibile: 01.01.01

Travi rovesce di fondazione

Unità Tecnologica: 01.01

Opere di fondazioni profonde

In generale si tratta di fondazioni impiegate in presenza di terreni molto cedevoli, dove la trave di fondazione ha un comportamento analogo alle fondazioni a platea.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.01. A01 Cedimenti

01.01.02.A02 Deformazioni e spostamenti

01.01.02.A03 Distacchi murari

01.01.02.A04 Distacco

01.01.02.A05 Esposizione dei ferri di armatura

01.01.02.A06 Fessurazioni

01.01.02.A07 Lesioni

01.01.02.A08 Non perpendicolarità del fabbricato

01.01.02.A09 Penetrazione di umidità

01.01.02.A10 Rigonfiamento

01.01.02.A11 Umidità

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.02.I01 Interventi sulle strutture

Cadenza: quando occorre

In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.

Unità Tecnologica: 01.02

Strutture in elevazione in acciaio

Si definiscono strutture in elevazione gli insiemi degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi la funzione di resistere alle azioni di varia natura agenti sulla parte di costruzione fuori terra, trasmettendole alle strutture di fondazione e quindi al terreno. In particolare le strutture verticali sono costituite da aste rettilinee snelle collegate fra loro in punti detti nodi secondo una disposizione geometrica realizzata in modo da formare un sistema rigidamente indeformabile. Le strutture in acciaio si possono distinguere in: strutture in carpenteria metallica e sistemi industrializzati. Le prime, sono caratterizzate dall'impiego di profilati e laminati da produzione siderurgica e successivamente collegati mediante unioni (bullonature, saldature, ecc.); le seconde sono caratterizzate da un numero ridotto di componenti base assemblati successivamente a seconde dei criteri di compatibilità.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.02. R01 Resistenza agli agenti aggressivi

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le strutture di elevazione non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

Livello minimo della prestazione:

Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. In particolare: D.M. 14.1.2008 (Norme tecniche per le costruzioni) e Circolare 2.2.2009, n.617 (Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14.1.2008).

01.02. R02 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le strutture di elevazione dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).

Livello minimo della prestazione:

Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. In particolare D.M. 14.1.2008 (Norme tecniche per le costruzioni) e la Circolare 2.2.2009, n.617 (Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14.1.2008).

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 01.02.01 Travi

° 01.02.02 Controventi non verticali

Elemento Manutenibile: 01.02.01

Travi

Unità Tecnologica: 01.02**Strutture in elevazione in acciaio**

Le travi sono elementi strutturali, che si pongono in opera in posizione orizzontale o inclinata per sostenere il peso delle strutture sovrastanti, con una dimensione predominante che trasferiscono, le sollecitazioni di tipo trasversale al proprio asse geometrico, lungo tale asse, dalle sezioni investite dal carico fino ai vincoli, garantendo l'equilibrio esterno delle travi in modo da assicurare il contesto circostante. Le travi in acciaio sono realizzate mediante profilati (IPE, HE, C, L, ecc.) . Il loro impiego diffuso è dovuto dalla loro maggiore efficienza a carichi flessionali, infatti la concentrazione del materiale sulle ali, le parti più distanti dal punto baricentrico della sezione, ne aumentano la loro rigidezza flessionale. Vengono generalmente utilizzate nella realizzazione di telai in acciaio, per edifici, ponti, ecc..

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.01. A01 Corrosione

01.02.01.A02 Deformazioni e spostamenti

01.02.01.A03 Imbozzamento

01.02.01.A04 Snervamento

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.01. I01 Interventi sulle strutture

Cadenza: a guasto

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

Elemento Manutenibile: 01.02.02

Controventi non verticali

Unità Tecnologica: 01.02**Strutture in elevazione in acciaio**

Si tratta di elementi strutturali costituiti da aste progettate per dare una maggiore stabilità a particolari costruzioni. Vi sono tipologie strutturali diverse di controventi:

- di tipo orizzontali, se disposti nel piano degli orizzontamenti e delle coperture per assicurare la indeformabilità nel loro piano;
- di tipo a falda, se disposti sulle testate e/o lungo il perimetro delle strutture di copertura per non permettere lo svergolamento e/o il ribaltamento delle principali strutture di copertura come travi, capriate, ecc..

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.02. A01 Corrosione

01.02.02.A02 Deformazioni e spostamenti

01.02.02.A03 Imbozzamento

01.02.02.A04 Snervamento

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.02.I01 Interventi sulle strutture

Cadenza: quando occorre

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

Unità Tecnologica: 01.03

Solai

I solai rappresentano il limite di separazione tra gli elementi spaziali di un piano e quelli del piano successivo. Dal punto di vista strutturale i solai devono assolvere alle funzioni di sostegno del peso proprio e dei carichi accidentali e la funzione di collegamento delle pareti perimetrali. Inoltre debbono assicurare: una coibenza acustica soddisfacente, assicurare una buona coibenza termica e avere una adeguata resistenza. Una classificazione dei numerosi solai può essere fatta in base al loro funzionamento statico o in base ai materiali che li costituiscono.

Ai solai, oltre al compito di garantire la resistenza ai carichi verticali, è richiesta anche rigidità nel proprio piano al fine di distribuire correttamente le azioni orizzontali tra le strutture verticali. Il progettista deve verificare che le caratteristiche dei materiali, delle sezioni resistenti nonché i rapporti dimensionali tra le varie parti siano coerenti con tali aspettative. A tale scopo deve verificare che:

- le deformazioni risultino compatibili con le condizioni di esercizio del solaio e degli elementi costruttivi ed impiantistici ad esso collegati;
- vi sia, in base alle resistenze meccaniche dei materiali, un rapporto adeguato tra la sezione delle armature di acciaio, la larghezza delle nervature in conglomerato cementizio, il loro interasse e lo spessore della soletta di completamento in modo che sia assicurata la rigidità nel piano e che sia evitato il pericolo di effetti secondari indesiderati.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.03. R01 (Attitudine al) controllo della freccia massima

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

La freccia di inflessione di un solaio costituisce il parametro attraverso il quale viene giudicata la deformazione sotto carico e la sua elasticità.

Livello minimo della prestazione:

Le deformazioni devono risultare compatibili con le condizioni di esercizio del solaio e degli elementi costruttivi ed impiantistici ad esso collegati secondo le norme vigenti.

01.03. R02 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I solai devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.

Livello minimo della prestazione:

Le prestazioni sono generalmente affidate allo strato o elementi portanti. I parametri di valutazione della prestazione possono essere il sovraccarico ammissibile espresso in daN oppure la luce limite di esercizio espresso in m.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

- ° 01.03.01 Solai collaboranti con supporto in lamiera grecata

Elemento Manutenibile: 01.03.01

Solai collaboranti con supporto in lamiera grecata

Unità Tecnologica: 01.03

Solai

Si tratta di solai realizzati mediante il supporto di lamiere grecate in acciaio zincato ad aderenza migliorata, indicati particolarmente per solai collaboranti in cemento armato. Questa tipologia di solai ne permettono l'impiego in qualsiasi situazione e/o condizione. Le bugnature presenti sulle parti laterali delle grecate, migliorano l'aderenza con il calcestruzzo, impedendo fenomeni di distacco verticale e/o scorrimento longitudinale.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.01. A01 Avvallamenti o pendenze anomale dei pavimenti

01.03.01.A02 Deformazioni e spostamenti

01.03.01.A03 Disgregazione

01.03.01.A04 Distacco

01.03.01.A05 Esposizione dei ferri di armatura

01.03.01.A06 Fessurazioni

01.03.01.A07 Lesioni

01.03.01.A08 Mancanza

01.03.01.A09 Penetrazione di umidità

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.01.I01 Consolidamento solaio

Cadenza: quando occorre

Consolidamento del solaio in seguito ad eventi straordinari (dissesti, cedimenti) o a cambiamenti architettonici di destinazione o dei sovraccarichi.

01.03.01.I02 Ripresa puntuale fessurazioni

Cadenza: a guasto

Ripresa puntuale delle fessurazioni e rigonfiamenti localizzati nei rivestimenti.

Unità Tecnologica: 01.04

Unioni

Le unioni sono costituite da elementi che per materiale e tecniche diverse consentono la realizzazione di collegamenti tra elementi delle strutture nel rispetto delle normative vigenti. Le unioni rappresentano una caratteristica fondamentale nelle costruzioni in legno, acciaio, miste, ecc.. Esse hanno lo scopo di unire le parti, definite in sede progettuale, per realizzare strutture complete che devono rispondere a requisiti precisi.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.04. R01 Resistenza alla corrosione

Classe di Requisiti: Durabilità tecnologica

Classe di Esigenza: Durabilità

Gli elementi di unione utilizzati non devono decadere in processi di corrosione.

Livello minimo della prestazione:

I materiali utilizzati per le unioni devono soddisfare i requisiti indicati dalla norme vigenti.

01.04. R02 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli elementi utilizzati per realizzare unioni diverse devono garantire resistenza meccanica alle sollecitazioni ad essi trasmessi

Livello minimo della prestazione:

I materiali utilizzati per le unioni devono soddisfare i requisiti indicati dalla norme vigenti.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

- ° 01.04.01 Bullonature per acciaio
- ° 01.04.02 Barre filettate
- ° 01.04.03 Collegamenti a squadretta (travi: principale/secondaria)
- ° 01.04.04 Collegamenti con piastre di fondazione

Elemento Manutenibile: 01.04.01

Bullonature per acciaio

Unità Tecnologica: 01.04

Unioni

Si tratta di elementi di giunzione tra parti metalliche. Le tipologie e caratteristiche dei prodotti forniti dal mercato variano a secondo dell'impiego.

L'impiego di bulloni è indicato quando vi è la necessità di collegare elementi con spessori notevoli e/o nei casi in cui i collegamenti devono essere realizzati in cantiere. Essi possono essere stampati o torniti. Sono formati da:

- viti, con testa (definita bullone) con forma esagonale e gambo in parte o completamente filettato, generalmente il diametro dei bulloni utilizzati per le carpenterie varia tra i 12-30 mm;
- dadi, sempre di forma esagonale, che svolgono la funzione di serraggio del bullone;
- rondelle, in genere di forma circolare, che svolgono la funzione di rendere agevole il serraggio dei dadi;
- controdadi, si tratta di rosette elastiche, bulloni precaricati, e/o altri sistemi, con funzione di resistenza ad eventuali vibrazioni.

I bulloni sono in genere sottoposti a forze perpendicolari al gambo (a taglio) e/o a forze parallele al gambo (a trazione).

Le unioni bullonate si dividono in due categorie:

- a flangia, usate tipicamente nei casi in cui il bullone è sottoposto prevalentemente a trazione.
- a coprigiunto, usate tipicamente nei casi in cui il bullone è sottoposto a taglio.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.04.01. R01 Durabilità

Classe di Requisiti: Durabilità tecnologica

Classe di Esigenza: Durabilità

Le bullonature per acciaio devono garantire adeguata resistenza durante il loro ciclo di vita.

Livello minimo della prestazione:

Le bullonature utilizzate in carpenteria tabellati per classi, secondo UNI EN 20898, , dovranno rispettare i seguenti parametri:

- Classe 4.6: Resistenza a taglio (f_k, V) = 170 MPa, Resistenza a snervamento (f_y) = 240 MPa, Res.a trazione/compressione (f_k, N) = 240 MPa, Resistenza ultima (f_t) = 400 Mpa, Allungamento % ($A\%$) = 22;
- Classe 5.6: Resistenza a taglio (f_k, V) = 212 MPa, Resistenza a snervamento (f_y) = 300 MPa, Res.a trazione/compressione (f_k, N) = 300 MPa, Resistenza ultima (f_t) = 500 Mpa, Allungamento % ($A\%$) = 20;
- Classe 6.8: Resistenza a taglio (f_k, V) = 255 MPa, Resistenza a snervamento (f_y) = 360 MPa, Res.a trazione/compressione (f_k, N) = 480 MPa, Resistenza ultima (f_t) = 600 Mpa, Allungamento % ($A\%$) = 16;
- Classe 8.8: Resistenza a taglio (f_k, V) = 396 MPa, Resistenza a snervamento (f_y) = 560 MPa, Res.a trazione/compressione (f_k, N) = 640 MPa, Resistenza ultima (f_t) = 800 Mpa, Allungamento % ($A\%$) = 12;
- Classe 10.9: Resistenza a taglio (f_k, V) = 495 MPa, Resistenza a snervamento (f_y) = 700 MPa, Res.a trazione/compressione (f_k, N) = 900 MPa, Resistenza ultima (f_t) = 1000 Mpa, Allungamento % ($A\%$) = 9;
- Classe 12.9: Resistenza a taglio (f_k, V) = 594 MPa, Resistenza a snervamento (f_y) = 840 MPa, Res.a trazione/compressione (f_k, N) = 1080 MPa, Resistenza ultima (f_t) = 1200 Mpa, Allungamento % ($A\%$) = 8.

Questi valori caratteristici andranno divisi per un coefficiente di modello e uno di sicurezza del materiale per i calcoli di progetto. Le classi 8.8, 10.9 e 12.9 sono dette ad alta resistenza e per esse viene effettuata solamente la verifica ad attrito tra le superfici di contatto della lamiera e del bullone, ovvero si verifica che la forza di serraggio dei bulloni renda efficace l'unione. Per tutte le altre classi si considera il tranciamento del bullone, lo strappo e il rifollamento della lamiera.

I diametri dei bulloni in genere variano dai 12 ai 30 mm (a due a due fino a 24 mm, poi 27 e 30); nel dimensionamento, a causa della loro filettatura, si considera un'area equivalente e non quella effettiva ricavabile dal diametro.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.04.01.A01 Allentamento

01.04.01.A02 Corrosione

01.04.01.A03 Rifollamento

01.04.01.A04 Strappamento

01.04.01.A05 Tranciamento

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.04.01. I01 Ripristino

Cadenza: ogni 2 anni

Ripristino delle tenute di serraggio tra elementi. Sostituzione di eventuali elementi corrosi o degradati con altri di analoghe caratteristiche.

Elemento Manutenibile: 01.04.02

Barre filettate

Unità Tecnologica: 01.04

Unioni

Si tratta di sistemi di unioni realizzate mediante barre filettate in acciaio ad alta resistenza con filetto a grande passo per evitare grippature e rendere più veloce l'avvitamento, e/o fino di dimensioni e caratteristiche diverse a secondo degli impieghi. Su richiesta possono essere realizzate barre filettate con filetti speciali.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.04.02. A01 Allentamento

01.04.02.A02 Corrosione

01.04.02.A03 Group tear out

01.04.02.A04 Plug shear

01.04.02.A05 Splitting

01.04.02.A06 Strappamento

01.04.02.A07 Tension

01.04.02.A08 Tranciamento

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.04.02. I01 Ripristino

Cadenza: quando occorre

Ripristino delle tenute di serraggio tra elementi. Sostituzione di eventuali elementi corrosi o degradati con altri di analoghe caratteristiche.

Elemento Manutenibile: 01.04.03

Collegamenti a squadretta (travi: principale/secondaria)

Unità Tecnologica: 01.04

Unioni

I collegamenti a squadretta trave principale/secondaria sono realizzati mediante profili angolari bullonati all'anima della trave secondaria e poi bullonati all'anima della trave principale.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.04.03. A01 Allentamento

01.04.03.A02 Corrosione

01.04.03.A03 Cricca

01.04.03.A04 Interruzione

01.04.03.A05 Rifollamento

01.04.03.A06 Rottura

01.04.03.A07 Strappamento

01.04.03.A08 Tranciamento

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.04.03. I01 Ripristino

Cadenza: a guasto

Ripristino delle tenute di serraggio tra elementi. Sostituzione di eventuali elementi corrosi o degradati con altri di analoghe caratteristiche. Rimozione di saldature difettose e realizzazione di nuove.

Elemento Manutenibile: 01.04.04

Collegamenti con piastre di fondazione

Unità Tecnologica: 01.04

Unioni

I giunti di base dei pilastri hanno funzione di trasmettere le sollecitazioni delle membrature verticali agli elementi di fondazione. I componenti principali dei giunti di base sono realizzati da:

- piastre di base in acciaio, per la distribuzione delle forze di compressione dalla colonna;
- malta di livellamento in c.a., con strato impostato al di sopra della fondazione;
- tirafondi, inglobati nella fondazione in c.a.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.04.04. A01 Allentamento

01.04.04.A02 Corrosione

01.04.04.A03 Cricca

01.04.04.A04 Interruzione

01.04.04.A05 Rifollamento

01.04.04.A06 Rottura

01.04.04.A07 Strappamento

01.04.04.A08 Tranciamento

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.04.04.I01 Ripristino

Cadenza: quando occorre

Ripristino delle tenute di serraggio tra elementi. Sostituzione di eventuali elementi corrosi o degradati con altri di analoghe caratteristiche. Rimozione di saldature difettose e realizzazione di nuove.

Corpo d'Opera: 02

ARCHITETTONICO

Unità Tecnologiche:

° 02.01 Aree pedonali e marciapiedi

° 02.02 Illuminazione a led

° 02.03 Cor-Ten tipo B

Unità Tecnologica: 02.01

Aree pedonali e marciapiedi

Le aree pedonali insieme ai marciapiedi costituiscono quei percorsi pedonali che possono essere adiacenti alle strade veicolari oppure autonomi rispetto alla rete viaria. Essi vengono previsti per raccordare funzioni tra loro correlate (residenze, scuole, attrezzature di interesse comune, ecc.).

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

- ° 02.01.01 Chiusini e pozzetti
- ° 02.01.02 Pavimentazioni in calcestruzzo
- ° 02.01.03 Pavimentazione pedonale in lastre di pietra

Elemento Manutenibile: 02.01.01

Chiusini e pozzetti

Unità Tecnologica: 02.01

Aree pedonali e marciapiedi

Opere destinate a ricevere le acque meteoriche superficiali e a permetterne il convogliamento alle reti di smaltimento. A coronamento di esse sono disposti elementi di chiusura mobili con funzione di protezione e di smaltimento delle acque in eccesso. I dispositivi di chiusura e di coronamento trovano il loro utilizzo a secondo del luogo di impiego, ovvero secondo la norma UNI EN 124:

- Gruppo 1 (classe A 15 minima) = zone ad uso esclusivo di pedoni e ciclisti;
- Gruppo 2 (classe B 125 minima) = zone ad uso di pedoni, parcheggi;
- Gruppo 3 (classe C 250 minima) = se installati in prossimità di canaletti di scolo lungo il marciapiede;
- Gruppo 4 (classe D 400 minima) = lungo le carreggiate stradali, aree di sosta;
- Gruppo 5 (classe E 600 minima) = aree sottoposte a carichi notevoli (aeroporti, porti, ecc.);
- Gruppo 6 (classe F 900) = aree sottoposte a carichi particolarmente notevoli.

I dispositivi di chiusura e/o di coronamento possono essere realizzati con i seguenti materiali: acciaio laminato, ghisa a grafite lamellare, ghisa a grafite sferoidale, getti di acciaio, calcestruzzo armato con acciaio e abbinamento di materiali.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

02.01.01.R01 Aerazione

Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica

Classe di Esigenza: Controllabilità

I dispositivi di chiusura dovranno permettere una minima superficie di aerazione.

Livello minimo della prestazione:

La superficie minima di aerazione varia a secondo della dimensione di passaggio secondo la norma UNI EN 124, ovvero:

- per dimensione di passaggio ≤ 600 mm allora superficie min. di aerazione = 5% dell'area di un cerchio con diametro pari alla dimensione di passaggio;
- per dimensione di passaggio > 600 mm allora superficie min. di aerazione: 140 cm².

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.01.01.A01 Corrosione

02.01.01.A02 Deposito

02.01.01.A03 Rottura

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

02.01.01.I01 Pulizia

Cadenza: ogni 4 mesi

Pulizia dei pozzetti e rimozione dei depositi accumulati in prossimità del chiusino.

02.01.01. I02 Ripristino chiusini d'ispezione

Cadenza: ogni anno

Ripristino ed integrazione degli elementi di apertura-chiusura. Trattamento anticorrosione delle parti metalliche in vista. Sostituzione di elementi usurati e/o giunti degradati. Pulizia del fondale da eventuali depositi.

Elemento Manutenibile: 02.01.02

Pavimentazioni in calcestruzzo

Unità Tecnologica: 02.01

Aree pedonali e marciapiedi

Si tratta di pavimentazioni che trovano generalmente il loro impiego in luoghi di servizio (se il rivestimento cementizio è del tipo semplice), in ambienti industriali, sportivi, ecc. (se il rivestimento cementizio è del tipo additivato). Tra le tipologie di rivestimenti cementizi per esterni si hanno: il battuto comune di cemento, i rivestimenti a strato incorporato antiusura, il rivestimento a strato riportato antiusura, i rivestimenti con additivi bituminosi, i rivestimenti con additivi resinosi. A seconda delle geometrie delle pavimentazioni da realizzare, si possono eseguire rivestimenti in elementi in strisce di larghezza variabile.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

02.01.02. R01 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le pavimentazioni devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.

Livello minimo della prestazione:

Per una analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti i rivestimenti si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.01.02.A01 Deposito superficiale

02.01.02.A02 Disgregazione

02.01.02.A03 Distacco

02.01.02.A04 Mancanza

02.01.02.A05 Presenza di vegetazione

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

02.01.02.I01 Pulizia delle superfici

Cadenza: quando occorre

Pulizia e rimozione dello sporco superficiale mediante spazzolatura manuale degli elementi o con tecniche di rimozione dei depositi, adatte al tipo di rivestimento, e con detergenti appropriati.

02.01.02. I02 Ripristino degli strati

Cadenza: quando occorre

Ripristino degli strati, previa accurata pulizia delle superfici e rimozione delle parti disaggregate, riempimento con materiale inerte e successivo rivestimento di analoghe caratteristiche. Ricompattazione con rullo meccanico.

Elemento Manutenibile: 02.01.03

Pavimentazione pedonale in lastre di pietra

Unità Tecnologica: 02.01

Aree pedonali e marciapiedi

Per le pavimentazioni esterne sono adatti la maggior parte dei materiali lapidei. In genere la scelta su questi tipi di materiale cade oltre che per fattori estetici per la elevata resistenza all'usura. La scelta dei materiali va fatta in funzione dei luoghi e dei tipi di applicazione a cui essi sono destinati. La lavorazione superficiale degli elementi, lo spessore, le dimensioni, ecc. variano anch'essi in funzione degli ambienti d'impiego. Trovano utilizzo nella fattispecie tutti i tipi di marmo, a meno di ambienti particolarmente sfavorevoli, i graniti; i travertini. Le pietre: cubetti di porfido; blocchi di basalto; lastre di ardesia; lastre di quarzite. Vi sono inoltre i marmi-cemento; le marmette e marmettoni; i graniti ricomposti. La tecnica di posa è abbastanza semplice ed avviene per i rivestimenti continui ad impasto mentre per quelli discontinui a malta o a colla.

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.01.03. A01 Degrado sigillante

02.01.03.A02 Deposito superficiale

02.01.03.A03 Macchie e graffi

02.01.03.A04 Scheggiature

02.01.03.A05 Sollevamento e distacco dal supporto

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

02.01.03.I02 Pulizia delle superfici

Cadenza: ogni settimana

Pulizia delle parti superficiali, rimozione di macchie, depositi e sporco mediante spazzolatura e lavaggio con acqua e soluzioni adatte al tipo di rivestimento.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

02.01.03.I01 Lucidatura superfici

Cadenza: quando occorre

Ripristino degli strati superficiali previa levigatura e rinnovo della lucidatura a piombo (in particolare per marmi, graniti e marmette). Impregnazione a base di cere per i materiali lapidei usurati.

02.01.03.I03 Ripristino degli strati protettivi

Cadenza: quando occorre

Ripristino degli strati protettivi, previa accurata pulizia delle superfici, con soluzioni chimiche appropriate che non alterino le caratteristiche fisico-chimiche del materiale ed in particolare di quelle visive cromatiche.

02.01.03.I04 Sostituzione degli elementi degradati

Cadenza: quando occorre

Sostituzione degli elementi usurati o rotti con altri analoghi previa rimozione delle parti deteriorate e relativa preparazione del fondo.

Unità Tecnologica: 02.02

Illuminazione a led

Si tratta di un innovativo sistema di illuminazione che, come l'impianto di illuminazione tradizionale, consente di creare condizioni di visibilità negli ambienti. I corpi illuminanti a led devono consentire, nel rispetto del risparmio energetico, livello ed uniformità di illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, colore e resa della luce.

In modo schematico, un sistema di illuminazione LED è composto da:

- una sorgente LED per l'emissione del flusso luminoso;
- un circuito stampato per il supporto e l'ancoraggio meccanico, per la distribuzione dell'energia elettrica fornita dall'alimentatore (che fornisce il primo contributo alla dissipazione termica);
- uno o più alimentatori per la fornitura di corrente elettrica a un dato valore di tensione;
- uno o più dissipatori termici per lo smaltimento del calore prodotto dal LED;
- uno o più dispositivi ottici, o semplicemente le "ottiche" ("primarie" all'interno del packaging e "secondarie" all'esterno), per la formazione del solido fotometrico.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

- ° 02.02.01 Diffusori a led

Elemento Manutenibile: 02.02.01

Diffusori a led

Unità Tecnologica: 02.02**Illuminazione a led**

I diffusori a led sono dei dispositivi che servono per schermare la visione diretta della lampada; vengono utilizzati per illuminare gli ambienti residenziali sia interni che esterni e sono costituiti da una sorgente luminosa protetta da un elemento di schermo realizzato in vetro o in materiale plastico (a forma di globo o simile).

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.02.01.A01 Anomalie anodo

02.02.01.A02 Anomalie batterie

02.02.01.A03 Anomalie catodo

02.02.01.A04 Anomalie connessioni

02.02.01.A05 Anomalie trasformatore

02.02.01.A06 Deposito superficiale

02.02.01.A07 Difetti di tenuta

02.02.01.A08 Rotture

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

02.02.01.I01 Pulizia

Cadenza: ogni mese

Pulizia e rimozione dello sporco e dei depositi superficiali con detergenti idonei.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

02.02.01.I02 Regolazione degli ancoraggi

Cadenza: ogni 6 mesi

Regolazione degli elementi di ancoraggio dei diffusori.

02.02.01.I03 Sostituzione diodi

Cadenza: quando occorre

Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.

Unità Tecnologica: 02.03

Cor-Ten tipo B

Il COR-TEN tipo B, detto "al vanadio", viene impiegato per le strutture portanti, avendo una maggiore resistenza meccanica anche su forti spessori ed ha una resistenza alla corrosione, rispetto ad un acciaio tradizionale, di 4 volte superiore. È sconsigliato l'utilizzo in spazi chiusi non in contatto con l'atmosfera ed ambienti marini ricchi di cloruri, dato che la patina non si può formare ed il materiale si corrode esattamente come fosse acciaio al carbonio. I profilati in acciaio Cor-ten possono essere forniti grezzi o preossidati con una patina protettiva già formata artificialmente tramite processi di accelerazione. La preossidazione limita a un periodo più breve gli eventuali fenomeni di sfarinamento che possono verificarsi sino al termine della stabilizzazione.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

02.03.R01 Resistenza alla corrosione

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

I prodotti in acciaio COR-TEN non dovranno subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

Livello minimo della prestazione:

I prodotti in acciaio COR-TEN dovranno soddisfare le prescrizioni previste dalle norme UNI EN 10025-1-2-5.

02.03. R02 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso

Classe di Esigenza: Sicurezza

I prodotti in acciaio COR-TEN dovranno essere in grado di fornire una adeguata resistenza meccanica alle sollecitazioni esterne.

Livello minimo della prestazione:

I prodotti in acciaio COR-TEN dovranno soddisfare le prescrizioni previste dalle norme UNI EN 10025-1-2-5. Inoltre i prodotti in acciaio COR-TEN dovranno soddisfare le prescrizioni previste dalle norme: ASTM A 242, ASTM A 374 e ASTM A 375.

I prodotti in acciaio COR-TEN dovranno conservare le seguenti caratteristiche:

- limite di snervamento al taglio = uguale al limite di snervamento a trazione;
- resistenza al taglio = 70% della resistenza a trazione;
- modulo di elasticità = 19.600 - 21.000 kg/mm².

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 02.03.01 Collegamenti diretti (travi: principale/secondaria)

° 02.03.02 Pannelli

° 02.03.03 Travi

Elemento Manutenibile: 02.03.01

Collegamenti diretti (travi: principale/secondaria)

Unità Tecnologica: 02.03

Cor-Ten tipo B

I collegamenti diretti trave principale/secondaria in acciaio corten, tipo B, sono elementi di unioni che consentono la realizzazione di collegamenti tra elementi delle strutture caratterizzati da una maggiore resistenza meccanica ed alla corrosione, rispetto ad un acciaio tradizionale. Sono realizzati mediante profili angolari bullonati all'anima della trave secondaria e poi bullonati all'ala della trave principale.

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.03.01. A01 Allentamento

02.03.01.A02 Corrosione

02.03.01.A03 Cricca

02.03.01.A04 Interruzione

02.03.01.A05 Rifollamento

02.03.01.A06 Rottura

02.03.01.A07 Strappamento

02.03.01.A08 Tranciamento

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

02.03.01. I01 Ripristino

Cadenza: quando occorre

Ripristino delle tenute di serraggio tra elementi. Sostituzione di eventuali elementi corrosi o degradati con altri di analoghe caratteristiche. Rimozione di saldature difettose e realizzazione di nuove.

Elemento Manutenibile: 02.03.02

Pannelli

Unità Tecnologica: 02.03

Cor-Ten tipo B

Si tratta di pannelli di chiusura realizzati con lamiere in acciaio corten, tipo B, caratterizzati da una maggiore resistenza meccanica ed alla corrosione. Vengono prodotti mediante la profilatura con deformazione a freddo di acciaio corten. Sono caratterizzati da patina superficiale compatta passivante, costituita dagli ossidi dei suoi elementi di lega, tale da impedire il progressivo estendersi della corrosione.

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.03.02. A01 Deposito superficiale

02.03.02.A02 Distacco

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

02.03.02.I01 Pulizia

Cadenza: ogni anno

Pulizia delle superfici mediante l'impiego di prodotti idonei tenendo conto del tipo di metallo e delle sue caratteristiche.

02.03.02. I02 Sostituzione degli elementi degradati

Cadenza: quando occorre

Sostituzione degli elementi e degli accessori degradati con materiali adeguati e/o comunque simili a quelli originari ponendo particolare attenzione ai fissaggi ed ancoraggi relativi agli elementi sostituiti. Tali operazioni non debbono alterare l'aspetto visivo geometrico-cromatico delle superfici.

Elemento Manutenibile: 02.03.03

Travi

Unità Tecnologica: 02.03

Cor-Ten tipo B

Le travi in acciaio corten, tipo B, sono elementi strutturali caratterizzati da una maggiore resistenza meccanica ed alla corrosione, rispetto ad un acciaio tradizionale. Si pongono in opera in posizione orizzontale o inclinata per sostenere il peso delle strutture sovrastanti, con una dimensione predominante che trasferiscono, le sollecitazioni di tipo trasversale al proprio asse geometrico, lungo tale asse, dalle sezioni investite dal carico fino ai vincoli, garantendo l'equilibrio esterno delle travi in modo da assicurare il contesto circostante. Le travi in acciaio corten sono realizzate mediante profilati diversi.

ANOMALIE RISCONTRABILI

02.03.03. A01 Corrosione

02.03.03.A02 Deformazioni e spostamenti

02.03.03.A03 Imbozzamento

02.03.03.A04 Snervamento

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

02.03.03. I01 Interventi sulle strutture

Cadenza: a guasto

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

INDICE

01	STRUTTURALE	pag.	3
01.01	Opere di fondazioni profonde		4
01.01.01	Travi rovesce di fondazione		5
01.02	Strutture in elevazione in acciaio		8
01.02.01	Travi		9
01.02.02	Controventi non verticali		10
01.03	Solai		11
01.03.01	Solai collaboranti con supporto in lamiera grecata		12
01.04	Unioni		13
01.04.01	Bullonature per acciaio		14
01.04.02	Barre filettate		16
01.04.03	Collegamenti a squadretta (travi: principale/secondaria)		17
01.04.04	Collegamenti con piastre di fondazione		18
02	ARCHITETTONICO	pag.	19
02.01	Aree pedonali e marciapiedi		20
02.01.01	Chiusini e pozzetti		21
02.01.02	Pavimentazioni in calcestruzzo		23
02.01.03	Pavimentazione pedonale in lastre di pietra		25
02.02	Illuminazione a led		27
02.02.01	Diffusori a led		28
02.03	Cor-Ten tipo B		30
02.03.01	Collegamenti diretti (travi: principale/secondaria)		31
02.03.02	Pannelli		32
02.03.03	Travi		33

IL PROGETTISTA
Ing. Marco ZAMBELLI
Ordine Ingegneri BG n° 2455





Comune di: VIMODRONE

Provincia di: Città Metropolitana di Milano

PIANO DI MANUTENZIONE

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

OGGETTO: INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELLE STRADE E
DEI MARCIAPIEDI COMUNALI ANNO 2021
PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO
REALIZZAZIONE DELLA PASSERELLA CICLOPEDONALE SUL CANALE
“IDROSCALO 2”

COMMITTENTE: Comune di Vimodrone

Almè, 14/07/2022

IL PROGETTISTA
Ing. Marco ZAMBELLI
Ordine Ingegneri BG n° 2455



Pagina 1

STUDIO DI INGEGNERIA
Dott. Ing. Marco Zambelli
Via Campofiori, 66
24011 Almè (BG)
035/544371 – 339/7979281
mz.engineering@tin.it – marco.zambelli@ingpec.eu

Controllabilità tecnologica**02 - ARCHITETTONICO****02.01 - Aree pedonali e marciapiedi**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
02.01.01	Chiusini e pozzetti
02.01.01.R01	Requisito: Aerazione

Di stabilità**01 - STRUTTURALE****01.01 - Opere di fondazioni profonde**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.01	Opere di fondazioni profonde
01.01.R01	Requisito: Resistenza meccanica

01.02 - Strutture in elevazione in acciaio

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.02	Strutture in elevazione in acciaio
01.02.R02	Requisito: Resistenza meccanica

01.03 - Solai

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.03	Solai
01.03.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della freccia massima
01.03.R02	Requisito: Resistenza meccanica

01.04 - Unioni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.04	Unioni
01.04.R02	Requisito: Resistenza meccanica

02 - ARCHITETTONICO**02.01 - Aree pedonali e marciapiedi**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
02.01.02	Pavimentazioni in calcestruzzo
02.01.02.R01	Requisito: Resistenza meccanica

Durabilità tecnologica

01 - STRUTTURALE

01.04 - Unioni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.04	Unioni
01.04.R01	Requisito: Resistenza alla corrosione
01.04.01	Bullonature per acciaio
01.04.01.R01	Requisito: Durabilità

Protezione dagli agenti chimici ed organici

01 - STRUTTURALE

01.02 - Strutture in elevazione in acciaio

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.02	Strutture in elevazione in acciaio
01.02.R01	Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi

02 - ARCHITETTONICO

02.03 - Cor-Ten tipo B

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
02.03	Cor-Ten tipo B
02.03.R01	Requisito: Resistenza alla corrosione

Sicurezza d'uso**02 - ARCHITETTONICO****02.03 - Cor-Ten tipo B**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
02.03	Cor-Ten tipo B
02.03.R02	Requisito: Resistenza meccanica

INDICE

Elenco Classe di Requisiti:

Controllabilità tecnologica	pag.	2
Di stabilità	pag.	3
Durabilità tecnologica	pag.	4
Protezione dagli agenti chimici ed organici	pag.	5
Sicurezza d'uso	pag.	6

IL PROGETTISTA
Ing. Marco ZAMBELLI
Ordine Ingegneri BG n° 2455





Comune di: VIMODRONE

Provincia di: Città Metropolitana di Milano

PIANO DI MANUTENZIONE

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

OGGETTO: INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELLE STRADE E
DEI MARCIAPIEDI COMUNALI ANNO 2021
PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO
REALIZZAZIONE DELLA PASSERELLA CICLOPEDONALE SUL CANALE
“IDROSCALO 2”

COMMITTENTE: Comune di Vimodrone

Almè, 14/07/2022

IL PROGETTISTA
Ing. Marco ZAMBELLI
Ordine Ingegneri BG n° 2455



Pagina 1

STUDIO DI INGEGNERIA
Dott. Ing. Marco Zambelli
Via Campofiori, 66
24011 Almè (BG)
035/544371 – 339/7979281
mz.engineering@tin.it – marco.zambelli@ingpec.eu

01 - STRUTTURALE**01.01 - Opere di fondazioni profonde**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.01	Fondazioni		
01.01.01.C01	Controllo: Controllo struttura	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.01.02	Travi rovesce di fondazione		
01.01.02.C01	Controllo: Controllo struttura	Controllo a vista	ogni 12 mesi

01.02 - Strutture in elevazione in acciaio

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02.01	Travi		
01.02.01.C01	Controllo: Controllo di deformazioni e/o spostamenti	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.02.02	Controventi non verticali		
01.02.02.C01	Controllo: Controllo di deformazioni e/o spostamenti	Controllo a vista	ogni 12 mesi

01.03 - Solai

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03.01	Solai collaboranti con supporto in lamiera grecata		
01.03.01.C01	Controllo: Controllo strutture	Controllo a vista	ogni 12 mesi

01.04 - Unioni

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.04.01	Bullonature per acciaio		
01.04.01.C01	Controllo: Controllo generale	Revisione	ogni 2 anni
01.04.02	Barre filettate		
01.04.02.C01	Controllo: Controllo generale	Revisione	ogni 2 mesi
01.04.03	Collegamenti a squadretta (travi: principale/secondaria)		
01.04.03.C01	Controllo: Controllo generale	Revisione	ogni 2 anni
01.04.04	Collegamenti con piastre di fondazione		
01.04.04.C01	Controllo: Controllo generale	Revisione	ogni anno

02 - ARCHITETTONICO**02.01 - Aree pedonali e marciapiedi**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
02.01.01	Chiusini e pozzetti		
02.01.01.C01	Controllo: Controllo chiusini d'ispezione	Aggiornamento	ogni anno
02.01.02	Pavimentazioni in calcestruzzo		
02.01.02.C01	Controllo: Controllo generale delle parti a vista	Controllo a vista	ogni 6 mesi
02.01.03	Pavimentazione pedonale in lastre di pietra		
02.01.03.C01	Controllo: Controllo generale delle parti a vista	Controllo a vista	ogni anno

02.02 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
02.02.01	Diffusori a led		
02.02.01.C02	Controllo: Verifica generale	Verifica	ogni 3 mesi
02.02.01.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

02.03 - Cor-Ten tipo B

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
02.03.01	Collegamenti diretti (travi: principale/secondaria)		
02.03.01.C01	Controllo: Controllo generale	Revisione	ogni anno
02.03.02	Pannelli		
02.03.02.C01	Controllo: Controllo generale delle parti a vista	Controllo a vista	ogni 12 mesi
02.03.03	Travi		
02.03.03.C01	Controllo: Controllo di deformazioni e/o spostamenti	Controllo a vista	ogni 12 mesi

INDICE

01	STRUTTURALE	pag.	2
01.01	Opere di fondazioni profonde		2
01.01.01	Fondazioni		2
01.01.02	Travi rovesce di fondazione		2
01.02	Strutture in elevazione in acciaio		2
01.02.01	Travi		2
01.02.02	Controventi non verticali		2
01.03	Solai		2
01.03.01	Solai collaboranti con supporto in lamiera grecata		2
01.04	Unioni		2
01.04.01	Bullonature per acciaio		2
01.04.02	Barre filettate		2
01.04.03	Collegamenti a squadretta (travi: principale/secondaria)		2
01.04.04	Collegamenti con piastre di fondazione		2
02	ARCHITETTONICO	pag.	3
02.01	Aree pedonali e marciapiedi		3
02.01.01	Chiusini e pozzetti		3
02.01.02	Pavimentazioni in calcestruzzo		3
02.01.03	Pavimentazione pedonale in lastre di pietra		3
02.02	Illuminazione a led		3
02.02.01	Diffusori a led		3
02.03	Cor-Ten tipo B		3
02.03.01	Collegamenti diretti (travi: principale/secondaria)		3
02.03.02	Pannelli		3
02.03.03	Travi		3

IL PROGETTISTA
Ing. Marco ZAMBELLI
Ordine Ingegneri BG n° 2455





Comune di: VIMODRONE

Provincia di: Città Metropolitana di Milano

PIANO DI MANUTENZIONE

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

OGGETTO: INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELLE STRADE E
DEI MARCIAPIEDI COMUNALI ANNO 2021
PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO
REALIZZAZIONE DELLA PASSERELLA CICLOPEDONALE SUL CANALE
“IDROSCALO 2”

COMMITTENTE: Comune di Vimodrone

Almè, 14/07/2022

IL PROGETTISTA
Ing. Marco ZAMBELLI
Ordine Ingegneri BG n° 2455



Pagina 1

STUDIO DI INGEGNERIA
Dott. Ing. Marco Zambelli
Via Campofiori, 66
24011 Almè (BG)
035/544371 – 339/7979281
mz.engineering@tin.it – marco.zambelli@ingpec.eu

01 - STRUTTURALE**01.01 - Opere di fondazioni profonde**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.01.01	Fondazioni	
01.01.01.I01	Intervento: Interventi sulle strutture	quando occorre
01.01.02	Travi rovesce di fondazione	
01.01.02.I01	Intervento: Interventi sulle strutture	quando occorre

01.02 - Strutture in elevazione in acciaio

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.02.01	Travi	
01.02.01.I01	Intervento: Interventi sulle strutture	a guasto
01.02.02	Controventi non verticali	
01.02.02.I01	Intervento: Interventi sulle strutture	quando occorre

01.03 - Solai

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.03.01	Solai collaboranti con supporto in lamiera grecata	
01.03.01.I01	Intervento: Consolidamento solaio	quando occorre
01.03.01.I02	Intervento: Ripresa puntuale fessurazioni	a guasto

01.04 - Unioni

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.04.01	Bullonature per acciaio	
01.04.01.I01	Intervento: Ripristino	ogni 2 anni
01.04.02	Barre filettate	
01.04.02.I01	Intervento: Ripristino	quando occorre
01.04.03	Collegamenti a squadretta (travi: principale/secondaria)	
01.04.03.I01	Intervento: Ripristino	a guasto
01.04.04	Collegamenti con piastre di fondazione	
01.04.04.I01	Intervento: Ripristino	quando occorre

02 - ARCHITETTONICO

02.01 - Aree pedonali e marciapiedi

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
02.01.01	Chiusini e pozzetti	
02.01.01.I01	Intervento: Pulizia	ogni 4 mesi
02.01.01.I02	Intervento: Ripristino chiusini d'ispezione	ogni anno
02.01.02	Pavimentazioni in calcestruzzo	
02.01.02.I01	Intervento: Pulizia delle superfici	quando occorre
02.01.02.I02	Intervento: Ripristino degli strati	quando occorre
02.01.03	Pavimentazione pedonale in lastre di pietra	
02.01.03.I01	Intervento: Lucidatura superfici	quando occorre
02.01.03.I03	Intervento: Ripristino degli strati protettivi	quando occorre
02.01.03.I04	Intervento: Sostituzione degli elementi degradati	quando occorre
02.01.03.I02	Intervento: Pulizia delle superfici	ogni settimana

02.02 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
02.02.01	Diffusori a led	
02.02.01.I03	Intervento: Sostituzione diodi	quando occorre
02.02.01.I01	Intervento: Pulizia	ogni mese
02.02.01.I02	Intervento: Regolazione degli ancoraggi	ogni 6 mesi

02.03 - Cor-Ten tipo B

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
02.03.01	Collegamenti diretti (travi: principale/secondaria)	
02.03.01.I01	Intervento: Ripristino	quando occorre
02.03.02	Pannelli	
02.03.02.I02	Intervento: Sostituzione degli elementi degradati	quando occorre
02.03.02.I01	Intervento: Pulizia	ogni anno
02.03.03	Travi	
02.03.03.I01	Intervento: Interventi sulle strutture	a guasto

INDICE

01	STRUTTURALE	pag.	2
01.01	Opere di fondazioni profonde		2
01.01.01	Fondazioni		2
01.01.02	Travi rovesce di fondazione		2
01.02	Strutture in elevazione in acciaio		2
01.02.01	Travi		2
01.02.02	Controventi non verticali		2
01.03	Solai		2
01.03.01	Solai collaboranti con supporto in lamiera grecata		2
01.04	Unioni		2
01.04.01	Bullonature per acciaio		2
01.04.02	Barre filettate		2
01.04.03	Collegamenti a squadretta (travi: principale/secondaria)		2
01.04.04	Collegamenti con piastre di fondazione		2
02	ARCHITETTONICO	pag.	3
02.01	Aree pedonali e marciapiedi		3
02.01.01	Chiusini e pozzetti		3
02.01.02	Pavimentazioni in calcestruzzo		3
02.01.03	Pavimentazione pedonale in lastre di pietra		3
02.02	Illuminazione a led		3
02.02.01	Diffusori a led		3
02.03	Cor-Ten tipo B		3
02.03.01	Collegamenti diretti (travi: principale/secondaria)		3
02.03.02	Pannelli		3
02.03.03	Travi		3

IL PROGETTISTA
Ing. Marco ZAMBELLI
Ordine Ingegneri BG n° 2455

