



Comune di Novate Milanese

Settore Lavori Pubblici, Manutenzioni e Viabilità

DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 270 / 2022

OGGETTO: AFFIDAMENTO DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DELLA NUOVA PASSERELLA CICLO-PEDONALE DI ATTRAVERSAMENTO ALLA VIA BRODOLINI. DETERMINAZIONE A CONTRARRE - INDIZIONE DI GARA AI SENSI DELL'ARTICOLO 1 COMMA 2 LETTERA B) DELLA LEGGE N. 120 DELL' 11/09/2020 E SS.MM.II - CIG: 9044268E0C - CUP: I68C21000000004

IL DIRIGENTE AREA GESTIONE E SVILUPPO DEL TERRITORIO

Richiamati:

- il combinato disposto degli articoli 107 comma 3 lettera d) e 109 comma 1 del D. Lgs. n. 267 del 18/08/2000;
- l'articolo 1 comma 2 lettera b) della Legge n. 120 del 11/09/2020 (Decreto Semplificazioni) di conversione del Decreto n. 76/2020;
- gli articoli 151 comma 4, 183 comma 1 e 192 del D. Lgs. n. 267 del 18/8/2000;
- le Linee Guida n. 4 di attuazione del D. Lgs. n. 50 del 2016;
- il vigente *“Regolamento per l'affidamento di contratti pubblici di importo inferiore alle soglie di rilevanza comunitaria”*, approvato con delibera di Consiglio Comunale n. 8 del 26/02/2019 e ss.mm.ii.;

Visti:

- la Delibera di Consiglio Comunale n. 4 del 13/01/2022, esecutiva, ad oggetto: *“Approvazione bilancio di previsione triennio 2022/2024”*
- la Delibera di Giunta Comunale n. 13 del 27/01/2022 ad oggetto: *“Approvazione Piano esecutivo di Gestione 2022/2024”*;
- la Determina dirigenziale n. 645/2021 ad oggetto *“Incarico per redazione progetto definitivo/esecutivo, direzione lavori, coordinamento sicurezza e collaudo della nuova passerella ciclo-pedonale di attraversamento della via Brodolini - CIG Z43328F705 - CUP I68C21000000004 - determina a contrarre ed impegno di spesa”* - allo Studio M+ Associati con sede in Seregno (MB), via G. Gozzano, 6 - CF/P.IVA 06827510964;
- la Delibera di Giunta Comunale n. 217 del 22/12/2021, esecutiva, ad oggetto: *“Realizzazione nuova passerella ciclo-pedonale di attraversamento di via Brodolini - Approvazione progetto definitivo/esecutivo”*;
- la Delibera di G.C. n. 39 del 10/03/2022, esecutiva, ad oggetto *“Riaccertamento ordinario dei residui attivi e passivi – Esercizio Finanziario 2021 e riaccertamento straordinario quote annullate ai sensi del D.L. 41 del 22/03/2021 – art. 4 co. da 4 a 9 convertito con modificazioni dalla L. 69/2021 – BP 2022/2024 – III variazione”*;
- la Determina dirigenziale n. 1126/2021 ad oggetto *“Impegno di spesa per accensione polizza assicurativa a garanzia del soggetto interno individuato come verificatore del progetto della nuova passerella ciclo-pedonale di via Brodolini”*;
- la Determina dirigenziale n. 1152/2021 con la quale è stata avviata l'indagine di mercato per l'affidamento dei lavori con procedura negoziata;

- il Decreto Sindacale n. 9 del 12/09/2019, portante ad oggetto “*Conferimento dell’incarico di Dirigente dell’Area Gestione e Sviluppo del Territorio, ai sensi dell’art. 110 comma 1 del D. Lgs. 267/2000*”;
- il Decreto Dirigenziale n. 30 del 30/11/2020, portante ad oggetto “*Attribuzione incarico di posizione organizzativa nel Settore "Lavori pubblici - Manutenzione – Viabilità"*”;

Premesso che:

- con Delibera di Giunta Comunale n. 217 del 22/12/2021, è stato approvato il progetto esecutivo dei lavori di realizzazione della nuova passerella ciclo-pedonale di attraversamento della Via Brodolini, redatto dello Studio M+ Associati a firma Ing. Luca Magnaghi, iscritto all’ordine degli ingegneri di Milano con n. 16070, per un importo lavori a base di gara di € 170.000,00 oltre gli oneri della sicurezza di € 9.421,23 non soggetti a ribasso, per un totale di € 179.421,23;
- trattasi di lavori urgenti determinati dal peggioramento progressivo della struttura, tanto da comprometterne l’uso e rendere vani e dispendiosi i ripetuti tentativi di riparazione puntuale eseguito negli scorsi mesi;
- l’opera è finanziata dal fondo pluriennale vincolato di parte capitale, BP 2022/2024 – Esercizio 2022, ai seguenti capitoli:
 - € 182.871,20 al capitolo 2011948 BP 2022/2024 – Esercizio 2022 – imp. 926/2022;
 - € 69.650,00 quale ulteriore finanziamento per l’opera in oggetto, sui seguenti capitoli:
 - € 29.650,00 al capitolo 2011895 BP 2022/2024 – Esercizio 2022, imp. 924/2022 V livello 2020109012 – fattore 122010101001;
 - € 40.000,00 al capitolo 2011883 BP 2022/2024 – Esercizio 2022, V livello 2020109012 – fattore 122010101001 – imp. 922/2022;
- con atto di determinazione n. 1152/2021 è stata avviata la procedura negoziata senza bando previa consultazione di n. 5 operatori ai sensi dell’articolo 1 comma 2 lettera b) della Legge n. 120/2020, da selezionare tramite preventiva manifestazione d’interesse pubblica;

Considerato che:

- è stato redatto apposito avviso nonché lo schema dell’istanza di manifestazione d’interesse;
- detto avviso è stato pubblicato su piattaforma regionale Aria-Sintel, all’Albo Pretorio comunale on-line e sul sito internet dell’Ente (www.comune.novate-milanese.mi.it) per 20 (venti) giorni consecutivi;
- hanno manifestato interesse 29 operatori economici;
- il giorno 03/02/2022 presso il Comune di Novate Milanese, si è proceduto ad eseguire il sorteggio automatico attraverso la piattaforma Sintel, delle 5 ditte da invitare alla gara;
- in seguito al sorteggio elettronico, gli ID delle 5 ditte estratte, che verranno invitate a partecipare alla gara sono le seguenti:
 - 0368149783;
 - 0747198845;
 - 0779529136;
 - 1722952637;
 - 0436134005;

Considerato che l’aggiudicazione avverrà con il criterio del prezzo più basso, determinato mediante ribasso sull’importo dei lavori a corpo;

Dato atto che con la presente determina a contrarre si intende procedere all’esecuzione dei lavori di realizzazione di una nuova passerella ciclo-pedonale di attraversamento alla Via Brodolini;

Considerato che il contratto avrà per oggetto l’affidamento delle opere medesime, sarà stipulato in forma pubblica amministrativa e conterrà le seguenti clausole essenziali:

a) ai sensi dell’articolo 4 comma 1 del Capitolato Speciale d’Appalto Amministrativo, il contratto verrà stipulato “a corpo”;

- b) il termine di esecuzione dei lavori è fissato in gg.120 (centoventi) naturali e continuativi, con decorrenza dalla data del verbale di consegna dei lavori;
- c) i pagamenti saranno effettuati secondo quanto prescritto dall'articolo 21 del Capitolato Speciale d'Appalto;
- e) l'affidamento di cui trattasi sarà effettuato con procedura negoziata senza bando (ex art. 1 co. 2 lett. b) della Legge 120/2020), previa consultazione dei 5 operatori economici estratti al sorteggio automatico del giorno 03/02/2022;

Dato atto che:

- il Q.T.E. - Quadro Tecnico Economico è il seguente:

A- Lavori

A.1 - Importo a base di gara	€ 170.000,00
A.2 - Oneri sicurezza	€ 9.421,23
Totale importo lavori A	€ 179.421,23

B - Somme a disposizione

B.1 - Iva 22 %	€ 39.472,67
B.2 - Spese tecniche (CNPAIA e IVA incluse) – Det. 645/2021	€ 35.856,29
B.3 - Spese assicurative (verificatore)	€ 350,00
B.4 - Imprevisti somme a disposizione	€ 5.032,64
B.5 - Iva su imprevisti	€ 1.107,18
B.6 - Incentivi per funzioni tecniche (art. 113 Dlgs 50/16)	€ 3.588,42
B.7 - Spese per spostamento interferenze impiantistiche e sottoservizi / P.I. (pubblica illuminazione)	€ 4.270,00
B.8 - Contributo Anac	€ 901,57
Totale somme a disposizione B	€ 90.578,77

Totale A + B **€ 270.000,00**

- la spesa complessiva di € 179.421,23 per i lavori e di € 90.578,77 come somme a disposizione afferenti il QTE, per un complessivo di € 270.000,00 è prevista con fondi propri di bilancio; la somma di € 17.478,80 è già stata liquidata (€ 350,00 per spese assicurative del verificatore e € 5.138,64 oltre ad € 11.990,16 al progettista come previsto dal disciplinare d'incarico); per tanto, la somma rimanente di € 252.521,20 risulta imputata ai seguenti capitoli:
 - **2011948:** € 182.871,20
 - **2011895:** € 29.650,00
 - **2011883:** € 40.000,00
 BP 2022/2024 - Esercizio 2022;

Dato atto che i relativi impegni di spesa erano già stati prenotati con i seguenti atti e risultano disponibili, per quanto non già liquidato, ai seguenti capitoli di bilancio:

- € 182.871,20 con Determina n. 645/2021 al Capitolo 2011948/2021 - impegno 926/2022;
- € 69.650,00 con Determina n. 1126/2021 suddivisi ai seguenti Capitoli:
 - € 29.650,00 al Capitolo 2011895 BP 2022/2024 – impegno 924/2022;
 - € 40.000,00 al Capitolo 2011883 BP 2022/2024 – impegno 922/2022;

Considerato che:

- il CIG attribuito alla presente procedura è: 9O44268E0C;
- il CUP attribuito alla presente procedura è: I68C210000000004;
- il RUP è il Geom. Alessandro Silari, Istruttore Direttivo del settore Lavori Pubblici;

Accertato che:

- l'organo adottante non versa in situazione di conflitto di interesse ai sensi dell'articolo 6 bis della Legge 241/90 e dell'articolo 6 del Codice di comportamento dei dipendenti comunali;
- la presente diventerà esecutiva successivamente al visto di regolarità contabile attestante la copertura finanziaria formulato dal Dirigente dell'Area Servizi Generali e alla Persona, ai sensi dell'art. 183, comma 7 del Testo Unico Enti Locali D. Lgs. n. 267 del 18 agosto 2000;

Vista l'istruttoria condotta dal Responsabile Unico del Procedimento, Geom. Alessandro Silari;

Su proposta della Responsabile P.O. del Settore LL.PP – Manutenzioni – Viabilità, Dott. Arch. Raffaella Grimoldi, volta all'approvazione della documentazione inerente l'indizione della procedura di gara per l'affidamento dei lavori in oggetto;

Ritenuto di fare propria tale proposta attribuendole efficacia esterna e dunque di approvare ad ogni fine di legge la proposta di determinazione predisposta dal Responsabile del Settore LL.PP – Manutenzioni – Viabilità;

DETERMINA

Sulla scorta di quanto espresso in premessa, che si intende qui integralmente riportato:

1. Di confermare il seguente Q.T.E.

A- Lavori

A.1 - Importo a base di gara	€	170.000,00
A.2 - Oneri sicurezza	€	9.421,23
Totale importo lavori A	€	179.421,23

B - Somme a disposizione

B.1 - Iva 22 %	€	39.472,67
B.2 - Spese tecniche (CNPAIA e IVA incluse) – Det. 645/2021	€	35.856,29
B.3 - Spese assicurative (verificatore)	€	350,00
B.4 - Imprevisti somme a disposizione	€	5.032,64
B.5 - Iva su imprevisti	€	1.107,18
B.6 - Incentivi per funzioni tecniche (art. 113 D.Lgs. 50/16)	€	3.588,42
B.7 - Spese per spostamento interferenze impiantistiche e sottoservizi / P.I. (pubblica illuminazione)	€	4.270,00
B.8 - Contributo Anac	€	901,57
Totale somme a disposizione B	€	90.578,77

Totale A + B	€	270.000,00
---------------------	----------	-------------------

2. Di approvare l'indizione della gara e il sorteggio eseguito coi i seguenti codici ID degli operatori economici sorteggiati, ovvero:

- 0368149783;
- 0747198845;
- 0779529136;
- 1722952637;
- 0436134005;

3. Di approvare la seguente documentazione, quale parte integrante della procedura di gara:

- Allegato 01: Lettera d'invito;
- Allegato 1: Relazione generale;
- Allegato 2: Relazione di calcolo delle strutture;
- Allegato 3: C.S.A. - parte amministrativa;
- Allegato 4: C.S.A. - parte tecnica;

- Allegato 5: Stima lavori a corpo;
- Allegato 6: Elenco prezzi unitari;
- Allegato 7: Crono-programma;
- Allegato 8: Piano della Sicurezza e di Coordinamento e allegati;
- Allegato 9: Piano di manutenzione dell'opera;
- Allegato 10: Relazione sulle opere complementari non previste nel presente appalto;
- Allegato 11: Tavola d'inquadramento generale;
- Allegato 12: Progetto: Planimetria, Sezioni, Prospetti;
- Allegato 13: Particolari costruttivi;

4. Di procedere all'avvio della gara ai sensi dell'articolo 1 comma 2 lettera b) della Legge n.120 del 11/09/2020 e sue modifiche ed integrazioni (...*procedura negoziata senza bando, di cui articolo 63 del D.Lgs 50/2016..... omissis*) per i lavori di realizzazione della nuova passerella ciclo-pedonale di attraversamento della Via Brodolini, invitando i 5 operatori economici estratti in data 03/02/2022 attraverso il sorteggio automatico sulla piattaforma Sintel;

5. Di dare atto che la spesa complessiva rimanente a finanziamento del QTE pari ad € 252.521,20 è stata rideterminata con Determinazione n°1126/21 e trova idonea copertura finanziaria nel bilancio ai seguenti capitoli:

- **2011948:** € 182.871,20 al Capitolo 2011948 BP 2022/2024 - impegno 926/2022;
 - **2011895:** € 29.650,00 al Capitolo 2011895 BP 2022/2024 – impegno 924/2022;
 - **2011883:** € 40.000,00 al Capitolo 2011883 BP 2022/2024 – impegno 922/2022;
- BP 2022/2024 esercizio 2022;

6. Di comunicare che il RUP del procedimento è il Geom. Alessandro Silari, Istruttore direttivo del settore Lavori Pubblici.

Li, 14/04/2022

IL DIRIGENTE AREA GESTIONE E
SVILUPPO DEL TERRITORIO
SCARAMOZZINO GIANCARLO
(Sottoscritto digitalmente ai sensi
dell'art. 21 D.L.gs n 82/2005 e s.m.i.)



COMUNE DI NOVATE MILANESE

Città Metropolitana di Milano

Viale Vittorio Veneto n.18

P. IVA 02032910156

PEC: comune.novatemilanese@legalmail.it

BOZZA

Spettabile

Operatore Economico

TRASMESSA MEZZO SINTEL

OGGETTO: Procedura negoziata ai sensi del combinato disposto dell'articolo 63 del D.lgs n.50 del 2016 e dell'articolo 1 comma 2 lettera b) della Legge 120/2020 (Decreto Semplificazioni), per l'affidamento dei lavori di realizzazione della nuova Passerella ciclo-pedonale di Via Brodolini.

CIG: 9044268E0C – **CUP:** I68C21000000004.

Facendo seguito alla manifestazione di interesse con protocollo n. 85 del 04/01/2022, ed al sorteggio automatico effettuato tramite l'apposita funzione della piattaforma Sintel in data 03/02/2022, questa Amministrazione Comunale Vi invita a presentare offerta per l'affidamento dei lavori in oggetto con le modalità di seguito indicate.

1) INFORMAZIONI GENERALI

Stazione Appaltante: Comune di Novate Milanese – Settore Lavori pubblici/Manutenzioni/Viabilità;

Responsabile del procedimento, ai sensi dell'articolo 31 del Codice: Geom. Alessandro Silari.

Determina a contrarre:

Luogo di svolgimento dei lavori: Via Brodolini – Novate Milanese

2) LA DOCUMENTAZIONE DI GARA COMPRENDE:

- Lettera d'invito;
- DGUE;
- Imposta di bollo;
- Dichiarazioni integrative
- Patto di integrità;
- Allegato 1: Relazione generale;
- Allegato 2: Relazione di calcolo delle strutture;
- Allegato 3: C.S.A. - parte amministrativa;
- Allegato 4: C.S.A. - parte tecnica;
- Allegato 5: Stima lavori a corpo;
- Allegato 6: Elenco prezzi;
- Allegato 7: Crono-programma;
- Allegato 8: Piano della Sicurezza e di Coordinamento e allegati;
- Allegato 9: Piano di manutenzione dell'opera;
- Allegato 10: Relazione sulle opere complementari non previste nel presente appalto;
- Allegato 11: Tavola d'inquadramento generale;
- Allegato 12: Progetto: Planimetria, Sezioni, Prospetti;
- Allegato 13: Particolari costruttivi;

3) OGGETTO DELL’AFFIDAMENTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere occorrenti per eseguire e dare completamente ultimati i lavori di realizzazione della nuova passerella ciclo-pedonale di attraversamento della Via Brodolini, secondo le condizioni e le particolarità tecniche stabilite nel progetto definitivo/esecutivo dell'opera e segnatamente dal Capitolato speciale d'appalto.

I lavori saranno contabilizzati “a corpo”.

4) IMPORTO E DURATA DEI LAVORI

4.1 – I lavori dovranno concludersi entro **120 giorni naturali e consecutivi** decorrenti dalla data di sottoscrizione del verbale di consegna dei lavori. È facoltà del RUP autorizzare l'esecuzione anticipata del contratto ai sensi dell'articolo 32 comma 12 del D.Lgs. 50/2016. Non sono previsti rinnovi.

4.2 - L'importo dei lavori posto a base di gara è pari ad **€ 170.000,00**, a cui si aggiungono gli oneri della sicurezza non soggetti a ribasso e determinati in **€ 9.421,23**, per un **importo complessivo dei lavori pari ad euro 179.421,23** al netto dell'IVA.

4.3 - Il contratto è soggetto agli obblighi in tema di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'articolo 3 della Legge 136/2010 e smi.

L'intervento si compone delle seguenti lavorazioni:

Descrizione	Categoria	Classifica	Importo (€)	%	Indicazioni speciali ai fini della gara	
					Prevalente o scorporabile	Subappaltabile ⁽¹⁾
Componenti strutturali in acciaio	OS 18-A	I requisiti art. 90 DPR 207/2010	97.845,95	57,56%	CATEGORIA PREVALENTE	NO
Strade, autostrade, ponti, viadotti, ferrovie, metropolitane, ...	OG 3	I requisiti art. 90 DPR 207/2010	72.154,05	42,44%	b) Obbligo di qualificazione o subappalto qualificante	SI
Totale			170.000,00	100%		

L'incidenza della manodopera è pari a € 49.288,73 corrispondente al 28,993 % dell'importo lavori

5) MODALITÀ DI AGGIUDICAZIONE

5.1 – L'aggiudicazione dei lavori avverrà con il criterio del massimo ribasso sull'importo dei lavori posto a base di gara, ai sensi dell'articolo 1 comma 3 della legge 120/2020 individuata ai sensi dell'articolo 97, commi 2, 2-bis e 2-ter, del decreto legislativo n. 50 del 2016 qualora il numero delle offerte ammesse sia pari o superiore a cinque.

6) MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELLA PROCEDURA DI GARA

La presente procedura viene condotta mediante l'ausilio di sistemi informatici e con modalità di comunicazione in forma elettronica, ai sensi del Codice dei Contratti. Il Comune di Novate Milanese utilizza il Sistema di e-procurement di Regione Lombardia denominato “Sintel”, a cui è possibile accedere attraverso l'indirizzo internet <http://www.ariaspa.it>.

Per specifiche richieste di assistenza sull'utilizzo di Sintel è possibile contattare l'apposito numero verde 800.116.738.

Eventuali richieste di informazioni e/o di chiarimenti complementari a quanto indicato nella presente lettera di invito e nel capitolato speciale d'appalto ed ogni richiesta di notizia utile per la partecipazione alla procedura di gara possono essere richieste esclusivamente per mezzo della funzionalità **"Comunicazioni procedura"**, presente sulla piattaforma Sintel, nell'interfaccia "Dettaglio" della presente procedura, fino a due giorni lavorativi antecedenti la data fissata quale termine per la presentazione delle offerte. Non saranno fornite risposte telefoniche o pervenute a mezzo telefax, né a quesiti pervenuti successivamente al termine indicato.

Le risposte ai chiarimenti saranno comunicate attraverso la funzionalità **"Comunicazioni procedura"** con almeno un giorno lavorativo di anticipo rispetto al termine ultimo per la presentazione delle offerte e, se ritenute di utilità generale, verranno contestualmente pubblicate in piattaforma come integrazione alla documentazione di gara.

I concorrenti esonerano il Comune di Novate Milanese e Aria Lombardia da qualsiasi responsabilità inerente il mancato o imperfetto funzionamento dei servizi di connettività necessari a raggiungere Sintel e ad inviare i relativi documenti necessari per la partecipazione alla procedura.

Il Comune concedente si riserva la facoltà di sospendere o rinviare la procedura qualora riscontri anomalie nel funzionamento della piattaforma o della rete che rendano impossibile ai partecipanti l'accesso a Sintel o che impediscano di formulare l'offerta.

7) SOGGETTI AMMESSI, REQUISITI DI PARTECIPAZIONE E MEZZI DI PROVA

Possono presentare offerta, in forma singola o associata, gli operatori economici di cui all'art. 45 del D.Lgs 50/2016 (di seguito anche "Codice") purché in possesso dei requisiti sotto riportati.

Ai soggetti costituiti in forma associata si applicano le disposizioni di cui agli artt. 47 e 48 del Codice.

Si precisa pertanto che:

- agli operatori economici concorrenti è vietato partecipare alla gara in più di un raggruppamento temporaneo o consorzio ordinario di concorrenti, ovvero partecipare alla gara anche in forma individuale qualora gli stessi partecipino in raggruppamento o consorzio ordinario di concorrenti o aggregazione di imprese aderenti al contratto di rete;

- i consorzi di cui all'articolo 45, comma 2, lettere b) e c) del Codice sono tenuti ad indicare, in sede di offerta, per quali consorziati il consorzio concorre; a questi ultimi è vietato partecipare, in qualsiasi altra forma, alla presente gara. In caso di violazione sono esclusi dalla gara sia il consorzio sia il consorziato.

Nel caso di consorzi di cui all'articolo 45, comma 2, lettere b) e c) del Codice, le consorziate designate dal consorzio per l'esecuzione del contratto non possono, a loro volta, a cascata, indicare un altro soggetto per l'esecuzione. Qualora la consorziata designata sia, a sua volta, un consorzio di cui all'articolo 45, comma 2, lettere b) e c), quest'ultimo indicherà in gara la consorziata esecutrice.

7.1 - Requisiti di ordine generale:

- insussistenza delle cause di esclusione previste dall'articolo 80 del D. Lgs. 50/2016 ss.mm.ii. ;
- insussistenza della condizione di cui all'articolo 53, comma 16-ter, del D. Lgs. n. 165 del 2001;
- insussistenza di ulteriori divieti a contrattare con la pubblica amministrazione previsti dalla normativa vigente.

I concorrenti devono dichiarare il possesso dei requisiti generali compilando gli appositi riquadri della parte III - Sez. A, B, C e D del DGUE e rendendo le dichiarazioni integrative di cui al successivo punto 7.2.

7.2 - Dichiarazioni integrative:

Ciascun concorrente rende le seguenti dichiarazioni, ai sensi degli articoli 46 e 47 del D.P.R. 445/2000:

- a) dichiara di non incorrere, indicandole specificatamente, nelle cause di esclusione di cui

all'articolo 80, comma 2 e comma 5 lett. f-bis);

b) dichiara remunerativa l'offerta economica presentata giacché per la sua formulazione ha preso atto e tenuto conto:

- delle condizioni contrattuali e di tutti gli oneri, compresi quelli in materia di sicurezza, di condizioni di lavoro e di previdenza e assistenza in vigore nel luogo dove devono essere svolti i lavori;
- di tutte le circostanze generali, particolari e locali, nessuna esclusa ed eccettuata, che possono avere influito o influire sia sulla prestazione dei servizi, sia sulla determinazione della propria offerta;

c) dichiara di essere in possesso di attrezzatura tecnica adeguata per la corretta esecuzione dei lavori in oggetto;

d) accetta, senza condizione o riserva alcuna, tutte le norme e disposizioni contenute nella documentazione gara;

e) indica i seguenti dati: domicilio fiscale; codice fiscale, partita IVA; indica l'indirizzo PEC ai fini delle comunicazioni di cui all'art. 76, comma 5 del Codice:

f) dichiara di accettare e di uniformarsi al "Codice di comportamento dipendenti del Comune di Novate Milanese" adottato con deliberazione G.C. n. 29 del 25/02/2021 e reperibile al seguente link:

<https://novate-milanese.e-pal.it/L190/sezione/show/106981?sort=&search=&idSezione=244&activePage=&>

g) attesta di essere informato, ai sensi del Regolamento UE 2016/679 che i dati forniti saranno trattati ai sensi della normativa vigente in tema di protezione dei dati personali, con finalità di gestione amministrativa ed ottemperanza degli obblighi di legge relativi al procedimento di scelta del contraente a cui il presente invito fa riferimento, ai sensi dell'art. 6 par. 1 lett. b) e c) del Regolamento UE 679/2016;

Per gli operatori economici ammessi al concordato preventivo con continuità aziendale di cui all'articoli 186 bis del R.D. n. 267 del 16 marzo 1942,:

h) indica, ad integrazione di quanto indicato nella parte III, sez. C, del DGUE, i seguenti estremi del provvedimento di ammissione al concordato e del provvedimento di autorizzazione a partecipare alle gare rilasciato dal Tribunale di nonché dichiara di non partecipare alla gara quale mandataria di un raggruppamento temporaneo di imprese e che le altre imprese aderenti al raggruppamento non sono assoggettate ad una procedura concorsuale ai sensi dell'articoli 186 bis, comma 6 del R.D. n. 267 del 16 marzo 1942,.

Le suddette dichiarazioni potranno essere rese compilando il fac-simile "Allegato 2"

i) è obbligatorio, previo appuntamento con l'Ufficio Tecnico Comunale, effettuare il sopralluogo sul posto. Verrà rilasciato dal tecnico incaricato apposita dichiarazione da allegare ai documenti di gara, all'interno della busta amministrativa. E' obbligatorio effettuare il sopralluogo onde prendere visione dei luoghi di esecuzione dei lavori, degli accessi, delle aree limitrofe, delle strade e di ogni altra particolarità che si rendesse necessaria per le valutazioni del caso.

Per fissare l'appuntamento scrivere una mail all'indirizzo: lavori.pubblici@comune.novate-milanese.mi.it all'attenzione del RUP Geom. Alessandro Silari e della Dott. Ing. Valentina Mascherpini oppure chiare i numeri 0235473316/313

7.3 - Requisiti di idoneità professionale e di capacità' economico-finanziaria e tecnico-organizzativa, e più precisamente:

a) Iscrizione alla Camera di Commercio, Registro Imprese, ovvero ad altro registro o albo equivalente secondo la legislazione nazionale di appartenenza per oggetto di attività ricomprendente il servizio oggetto di concessione; per i cittadini di Stati membri tale iscrizione può essere provata secondo le modalità vigenti dello Stato di residenza;

I concorrenti devono dichiarare il possesso dei requisiti di idoneità professionale e di capacità economico-finanziaria e tecnico-organizzativa, compilando la parte IV del DGUE – Sez. A e Sez. B.

b) Possesso di attestazione SOA con importo e categoria adeguati all'esecuzione dei lavori di cui si compone l'intervento, oppure possesso dei corrispondenti requisiti di cui all'art. 90 del

D.P.R. 207/2010 ossia:

- a) importo dei lavori analoghi eseguiti direttamente nel quinquennio antecedente la data di pubblicazione del bando non inferiore all'importo del contratto da stipulare;
- b) costo complessivo sostenuto per il personale dipendente non inferiore al quindici per cento dell'importo dei lavori eseguiti nel quinquennio antecedente la data del presente invito;
- c) adeguata attrezzatura tecnica.

7.4 - Mezzi di prova

L'Amministrazione Comunale procederà alla verifica dei requisiti mediante il sistema AVCPass di ANAC. I documenti richiesti agli operatori economici ai fini della dimostrazione dei requisiti devono essere trasmessi mediante AVCPass in conformità alla delibera ANAC n. 157 del 17 febbraio 2016 e relativi aggiornamenti, così come stabilito dagli articoli 81, commi 1 e 2, nonché 216, comma 13 del Codice.

Ai sensi dell'articolo 59, comma 4, lett. b) del Codice, sono inammissibili le offerte prive della qualificazione richiesta dalla presente lettera d'invito.

8) AVVALIMENTO

E' ammessa la possibilità di soddisfare il possesso dei requisiti di capacità richiesti per la partecipazione alla presente procedura facendo affidamento sui requisiti di carattere economico, finanziario, tecnico, organizzativo di altra impresa (impresa ausiliaria).

Il concorrente, singolo o associato, che intende utilizzare lo strumento dell'avvalimento dovrà espressamente dichiararlo.

L'Impresa ausiliaria dovrà dichiarare e dimostrare l'autonomo possesso del requisito di cui è carente il concorrente avvalente, come stabilito negli atti di gara, oltreché il possesso di tutti requisiti di ordine generale richiesti ai fini della partecipazione alla presente procedura.

Si richiama l'articolo 89 del D. Lgs. 50/2016 con la precisazione che, a pena di esclusione, il concorrente che intende ricorrere all'istituto dell'avvalimento deve:

- compilare la Sezione C della Parte II del DGUE, indicando la denominazione degli operatori economici di cui intende avvalersi e i requisiti oggetto di avvalimento;
- produrre il DGUE compilato e sottoscritto digitalmente dal legale rappresentante di ogni impresa ausiliaria con le informazioni richieste nelle seguenti parti: Parte II sezione A e B; Parte III; Parte IV e Parte VI;
- produrre la dichiarazione sostitutiva sottoscritta digitalmente dal legale rappresentante di ogni impresa ausiliaria, con la quale quest'ultima:
 - 1) si obbliga verso il concorrente e verso il Comune di Novate Milanese a mettere a disposizione, per tutta la durata dell'appalto, le risorse necessarie di cui è carente il concorrente;
 - 2) attesta che l'impresa ausiliaria non partecipa alla gara in proprio o come associata o consorziata ai sensi dell'art. 45 del Codice;
- produrre originale o copia autentica del contratto, in virtù del quale l'impresa ausiliaria si obbliga, nei confronti del concorrente, a fornire i requisiti e a mettere a disposizione le risorse necessarie, che devono essere dettagliatamente descritte, per tutta la durata della concessione, oppure, in caso di avvalimento nei confronti di un'impresa che appartiene al medesimo gruppo, dichiarazione sostitutiva attestante il legame giuridico ed economico esistente nel gruppo; dal contratto e dalla suddetta dichiarazione discendono, ai sensi dell'art. 89, comma 5, del Codice, nei confronti del soggetto ausiliario, i medesimi obblighi in materia di normativa antimafia previsti per il concorrente.

9) SUBAPPALTO

Si richiama quanto indicato all'art. 4 del CSP (Capitolato Speciale d'Appalto):

la categoria OS18-A (categoria prevalente) in quanto SIOS non è sub-appaltabile, mentre sarà sub-

appaltabile la categoria OG3 in misura del 100% (42,44% rispetto al totale delle opere).

10) CONTRIBUTO ANAC - CAUZIONI, GARANZIE

10.1 Ai fini della partecipazione alla presente procedura deve essere versato il contributo di cui all'articolo 1, comma 65, della legge 23 dicembre 2005, n. 266 in favore dell'Autorità nazionale anticorruzione, in misura di € 20,00 secondo quanto stabilito nella delibera ANAC n. 830 del 21 dicembre 2021. Le istruzioni per il pagamento sono reperibili sul sito ANAC all'indirizzo <https://www.anticorruzione.it/-/gestione-contributi-gara#p2>

10.2 Ai sensi dell'art. 1 comma 4 della legge 120/2020, la garanzia provvisoria di cui all'articolo 93 del decreto legislativo n. 50 del 2016 non è richiesta.

L'aggiudicatario della presente procedura, ai fini della sottoscrizione del contratto, dovrà costituire una garanzia definitiva sotto forma di cauzione o fideiussione pari al 10 per cento dell'importo contrattuale. Si richiama quanto previsto dall'art. 13 del CSA, nonché all'art. 103 del D. Lgs. 50/2016. Inoltre, ai sensi dell'art. 103, comma 7 del D. Lgs. 50/2016, l'esecutore dei lavori è obbligato a costituire una polizza di assicurazione, per una somma pari all'importo contrattuale, che copra i danni subiti dall'Ente committente a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori. Tale polizza dovrà altresì assicurare il Comune di Novate Milanese contro la responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori, con massimale assicurato non inferiore a € 1.000.000,00/ sinistro per danni causati a persone, cose o animali così come previsto dall'articolo 31 del capitolato speciale d'appalto.

11) MODALITÀ DI PRESENTAZIONE DELL'OFFERTA

L'offerta e la documentazione ad essa relativa devono essere redatte e trasmesse esclusivamente in formato elettronico, attraverso la piattaforma Sintel, entro e non oltre il **termine perentorio delle ore del giorno....**, pena l'irricevibilità dell'offerta e comunque la non ammissione alla procedura.

Il Concorrente debitamente registrato a Sintel accede all'interfaccia "Dettaglio" della presente procedura e quindi all'apposito percorso guidato "Invia offerta", che consente di predisporre:

- una "busta telematica" contenente la documentazione amministrativa;
- una "busta telematica" contenente l'offerta economica.

Si precisa che l'offerta viene inviata alla Stazione Appaltante solo dopo il completamento di tutti gli step (da 1 a 4, descritti nei successivi articoli 13 e 14) componenti il percorso guidato "Invia offerta".

E' in ogni caso responsabilità dei concorrenti l'invio tempestivo e completo dei documenti e delle informazioni richieste **pena l'esclusione** dalla presente procedura. Pertanto, al fine di limitare il rischio di non inviare correttamente la propria offerta, si raccomanda all'operatore economico di:

- accedere tempestivamente al percorso guidato "Invia offerta" in Sintel per verificare i contenuti richiesti dalla Stazione Appaltante e le modalità di inserimento delle informazioni. Si segnala che la funzionalità "Salva" consente di interrompere il percorso "Invia offerta" per completarlo in un momento successivo;
- compilare tutte le informazioni richieste e procedere alla sottomissione dell'offerta con congruo anticipo rispetto al termine ultimo per la presentazione delle offerte.

Si raccomanda di verificare attentamente in particolare lo step 3 "Riepilogo" del percorso "Invia offerta", al fine di verificare che tutti i contenuti della propria offerta corrispondano a quanto richiesto dalla Stazione Appaltante, anche dal punto di vista del formato e delle modalità di sottoscrizione.

Il Concorrente è tenuto a verificare di avere completato tutti i passaggi richiesti da Sintel per procedere all'invio dell'offerta. Sintel darà comunicazione al concorrente del corretto invio.

Alla scadenza del termine per la presentazione delle offerte, le offerte pervenute non possono essere più ritirate e sono definitivamente acquisite dal sistema.

La documentazione amministrativa e l'offerta economica che vengono inviate dal concorrente a Sintel, sono mantenute segrete, riservate e conservate in appositi e distinti documenti informatici fino all'inizio delle operazioni di apertura e verifica della documentazione.

Il manuale d'uso per il fornitore e le istruzioni presenti sul portale dell'azienda regionale per l'innovazione e gli acquisti di Regione Lombardia (ARIA) forniscono le indicazioni necessarie per la corretta redazione e la tempestiva presentazione dell'offerta. Per informazioni ed assistenza tecnica, contattare l'help desk al numero verde 800.116.738 (dall'estero +39 02.39.331.780 - assistenza in lingua italiana).

12) FORMA E SOTTOSCRIZIONE DEI DOCUMENTI

L'offerta e la documentazione ad essa relativa devono essere redatte e trasmesse al Comune di Novate Milanese **esclusivamente in formato elettronico** (di seguito, per brevità, anche solo "file") **e caricate nella piattaforma Sintel di Aria Lombardia**. Eventuali richieste di partecipazione pervenute in forma cartacea al Comune di Novate Milanese, verranno escluse dalla gara.

Ogni documento relativo alla procedura deve essere presentato secondo le norme e le modalità di partecipazione sotto indicate, redatto in ogni sua parte in lingua italiana ed in conformità a quanto previsto dalla documentazione di gara.

Salvo diversa indicazione, ogni file inviato dal concorrente in relazione alla presente procedura ed alla presentazione dell'offerta deve essere, a pena di esclusione, firmato digitalmente ai sensi dell'art. 1, comma 1, lettera s), del D.lgs. n. 82/2005.

Si precisa che nel caso di RTI/consorzi non ancora costituiti ogni file deve essere firmato digitalmente dal legale rappresentante (o persona munita di comprovati poteri di firma) per ciascun operatore economico componente il raggruppamento.

Resta in ogni caso di esclusiva competenza e responsabilità del concorrente verificare la leggibilità e l'integrità dei file e che la propria documentazione sia effettivamente e correttamente sottoscritta con firma digitale.

Qualora sia necessario allegare più file nel medesimo campo questi andranno compressi in un unico file formato ".zip" ovvero ".rar" ovvero ".7z" ovvero equivalenti software di compressione dati.

Tutti i singoli file in esso contenuti dovranno essere firmati digitalmente, mentre la cartella compressa stessa **non** dovrà essere firmata.

13) DOCUMENTAZIONE AMMINISTRATIVA – STEP 1

Al primo step del percorso guidato "Invia offerta" l'operatore economico, **a pena di esclusione**, deve inserire la seguente documentazione amministrativa:

- **Documento di gara unico europeo in formato elettronico**, sottoscritto digitalmente dal legale rappresentante del concorrente.
Nel caso di partecipazione degli operatori economici con le forme previste ai sensi dell'articolo 45, comma 2, lettere d), e), f), g) e dell'articolo 46, comma 1, lettera e) del Codice, per ciascuno degli operatori economici partecipanti è presentato un DGUE distinto recante le informazioni richieste dalle Parti da II a VI. Nel caso di partecipazione dei consorzi di cui all'articolo 45, comma 2, lettere b), c) ed all'articolo 46, comma 1, lettera f) del Codice, il DGUE è compilato, separatamente, dal consorzio e dalle consorziate esecutrici ivi indicate. Pertanto, nel modello di formulario deve essere indicata la denominazione degli operatori economici facenti parte di un consorzio di cui al sopra citato articolo 45, comma 2, lettere b) o c) che eseguono le prestazioni oggetto del contratto;
- **Dichiarazioni integrative** (fac-simile allegato 2);
- **Patto di integrità**, approvato dalla Giunta comunale di Novate Milanese con propria deliberazione n. 33 del 17 febbraio 2015, allegato alla documentazione di gara (art. 1, comma 17, della L. 190/2012), **scaricabile sul portale SINTEL nella documentazione di gara inerente alla presente procedura**;

- **ricevuta pagamento contributo ANAC**
- **PassOE;**
- **Eventuale Procura**, per le imprese la cui offerta sia sottoscritta da un procuratore, in copia scansionata e firmata digitalmente;
- **Eventuale altra documentazione, in caso di partecipazione in forma associata;**

Si precisa che:

- ▶ I consorzi stabili, consorzi di cooperative e di imprese artigiane dovranno allegare:
 - a) atto costitutivo e statuto del consorzio in copia autentica, con indicazione delle imprese consorziate;
 - b) dichiarazione in cui si indica il/i consorziato/i per i quale/i il consorzio concorre alla gara; qualora il consorzio non indichi per quale/i consorziato/i concorre, si intende che lo stesso partecipa in nome e per conto proprio.
- ▶ I raggruppamenti temporanei già costituiti dovranno allegare mandato collettivo irrevocabile con rappresentanza conferito alla mandataria per atto pubblico o scrittura privata autenticata, con indicazione del soggetto designato quale mandatario.
- ▶ I raggruppamenti temporanei o consorzi ordinari non ancora costituiti dovranno allegare dichiarazione resa da ciascun concorrente attestante:
 - a. l'operatore economico al quale, in caso di aggiudicazione, sarà conferito mandato speciale con rappresentanza e funzioni di capogruppo;
 - b. l'impegno, in caso di aggiudicazione, ad uniformarsi alla disciplina vigente con riguardo ai raggruppamenti temporanei o consorzi;
 - c. le parti di lavoro che saranno eseguite dai singoli operatori economici riuniti o consorziati ai sensi dell'art. 48, comma 4, del D.Lgs. 50/2016.
- **Eventuale altra documentazione, in caso di ricorso all'istituto dell'avvalimento.** Si richiama l'art. 89 del D. Lgs. 50/2016 con la precisazione che, a pena di esclusione, il concorrente che intenda qualificarsi mediante ricorso all'istituto dell'avvalimento deve:
 - ▶ compilare la Sezione C della Parte II del DGUE, indicando la denominazione degli operatori economici di cui intende avvalersi e i requisiti oggetto di avvalimento;
 - ▶ produrre il DGUE e le dichiarazioni integrative di cui all'allegato 2, compilati e sottoscritti digitalmente dal legale rappresentante di ogni impresa ausiliaria;
 - ▶ produrre la dichiarazione sostitutiva sottoscritta digitalmente dal legale rappresentante di ogni impresa ausiliaria, con la quale quest'ultima:
 - a. si obbliga verso il concorrente e verso il Comune di Novate Milanese a mettere a disposizione, per tutta la durata dell'appalto, le risorse necessarie di cui è carente il concorrente.
 - b. attesta che l'impresa ausiliaria non partecipa alla gara in proprio o come associata o consorziata ai sensi dell'art. 45 del Codice;
 - ▶ produrre originale o copia autentica del contratto, in virtù del quale l'impresa ausiliaria si obbliga, nei confronti del concorrente, a fornire i requisiti e a mettere a disposizione le risorse necessarie - che devono essere dettagliatamente descritte - per tutta la durata del contratto, oppure, in caso di avvalimento nei confronti di un'impresa che appartiene al medesimo gruppo, dichiarazione sostitutiva attestante il legame giuridico ed economico esistente nel gruppo; dal contratto e dalla suddetta dichiarazione discendono, ai sensi dell'art. 89 comma 5 del Codice, nei confronti del soggetto ausiliario, i medesimi obblighi in materia di normativa antimafia previsti per il concorrente.

N.B. come precisato nel Manuale di supporto all'utilizzo di Sintel per operatori economici – Partecipazione alle gare, i documenti devono essere allegati in un'unica cartella .zip (o equivalente) e firmati digitalmente. La cartella .zip **non** deve essere firmata digitalmente.

14) DOCUMENTAZIONE OFFERTA – STEP 2

14.1 - Offerta economica

Il secondo step è quello in cui è previsto l'inserimento dell'offerta economica per la procedura.

In caso di discordanza tra il prezzo indicato in lettere e quello in cifre, è valida l'indicazione più vantaggiosa per l'Amministrazione.

Al termine della compilazione dell'offerta economica, Sintel genererà un documento in formato "pdf" che dovrà essere scaricato dal Concorrente sul proprio terminale e **sottoscritto con firma digitale** dal legale rappresentante o dal procuratore autorizzato.

Nel caso di RTI o consorzio non ancora costituito l'offerta deve essere firmata digitalmente dai rappresentanti legali di tutte le imprese facenti parte del raggruppamento/consorzio

Qualora l'offerta sia sottoscritta dal procuratore dovrà essere allegata, **nella busta telematica contenente la documentazione amministrativa**, copia scansionata e firmata digitalmente della procura stessa.

Si precisa che l'offerta economica dovrà essere in regola con l'imposta di bollo. In mancanza sarà richiesta la regolarizzazione ai sensi dell'art. 16 del DPR 955/82.

Per l'assolvimento dell'imposta di bollo il concorrente dovrà produrre all'interno della busta telematica dell'offerta economica un allegato in cui dimostri l'assolvimento mediante "bollo virtuale" indicando gli estremi dell'autorizzazione dell'Agenzia delle Entrate;

oppure

produrre la scansione di una marca da bollo di € 16,00, opportunamente annullata, apposta su un foglio con l'indicazione dell'oggetto della presente procedura e del relativo CIG.

14.2. Riepilogo dell'offerta – step 3

Al terzo step del percorso guidato "Invia offerta", la piattaforma Sintel genera automaticamente il "Documento d'offerta" in formato .pdf, contenente tutti i dati e le dichiarazioni relativi all'offerta inseriti negli step precedenti. L'operatore economico deve scaricare tale documento sul proprio terminale e sottoscriverlo con firma digitale.

È quindi necessario, a pena di esclusione in quanto elemento essenziale dell'offerta, effettuare l'upload in Sintel del "Documento d'offerta" e caricarlo a sistema debitamente firmato digitalmente.

14.3. Invio offerta – step 4

Al quarto step del percorso guidato "Invia offerta" l'operatore economico visualizza il riepilogo di tutte le informazioni componenti la propria offerta. L'operatore economico, per concludere il percorso guidato ed inviare l'offerta, deve cliccare l'apposito tasto "Invia offerta". Sintel restituirà un messaggio a video dando evidenza del buon esito dell'invio dell'offerta.

15) MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELLA PROCEDURA

Allo scadere del termine fissato per la presentazione delle offerte (v. precedente art. 11– **Modalità e termini di presentazione dell'offerta**) le stesse non saranno più sostituibili.

Una volta decorso il termine ultimo per la presentazione delle offerte, la gara verrà gestita dal RUP, eventualmente con l'assistenza di un seggio di gara all'uopo nominato, che provvederà:

- a) alla verifica della ricezione delle offerte tempestivamente presentate;
- b) alla verifica della regolarità dell'apposizione della firma digitale sul documento d'offerta (questa attività non consente di visualizzare il contenuto del documento d'offerta stesso);
- c) alla verifica della presenza dei documenti richiesti e contenuti nella Busta telematica A. Le offerte economiche resteranno non accessibili in Sintel ed il relativo contenuto non sarà visibile né dalla Stazione Appaltante, né dagli operatori economici, né da terzi;
- d) all'esame dettagliato della documentazione amministrativa prodotta da ciascuno dei concorrenti.

Trattandosi di gara telematica, tutti i passaggi delle operazioni relative all'ammissibilità e valutazione delle offerte espletate in una o più sedute riservate e saranno tracciate dal sistema. In caso di mancanza, incompletezza e ogni altra irregolarità degli elementi e delle dichiarazioni sostitutive, relative alla documentazione amministrativa, il RUP aprirà il sub procedimento di "soccorso istruttorio" previsto all'articolo 83 comma 9 del D.Lgs. 50/2016, richiedendo ai concorrenti interessati di provvedere alla regolarizzazione della documentazione prodotta entro il termine che verrà all'uopo fissato, comunque non superiore a dieci giorni. Ogni comunicazione tra Stazione Appaltante e concorrente avverrà attraverso la funzionalità "Comunicazioni procedura".

Pertanto, anche l'avvio del sub-procedimento di soccorso istruttorio verrà notificato attraverso la funzionalità "comunicazioni della procedura" di Sintel ed attraverso il medesimo canale il concorrente raggiunto dalla richiesta di chiarimenti e/o documenti integrativi potrà ottemperare a quanto richiesto. La documentazione amministrativa prodotta dai concorrenti nell'ambito del sub-procedimento di soccorso istruttorio, al pari degli altri documenti amministrativi prodotti al fine di partecipare alla gara, sarà esaminata dal RUP/seggio di gara in seduta riservata. Ogni fase della procedura, ogni comunicazione e flusso documentale resta comunque tracciato dal sistema telematico di Sintel. Si precisa sin d'ora che, in caso di inutile decorso del termine di regolarizzazione assegnato, il concorrente sarà escluso dalla partecipazione alla procedura.

Al termine della verifica della documentazione amministrativa, il RUP/Seggio di gara presieduto dal RUP provvederà al proseguo delle operazioni di gara, svolgendo le seguenti attività:

- a) comunicazione del provvedimento di esclusione, corredato dalle relative motivazioni, agli eventuali concorrenti esclusi dalla gara;
- b) apertura delle buste contenenti le offerte economiche dei concorrenti ammessi e verifica della regolarità dell'offerta;
- c) redazione della graduatoria provvisoria e proposta di aggiudicazione.

Nel caso si verifichi una parità di offerte il seggio di gara provvederà alla convocazione di una seduta pubblica per effettuare il sorteggio del concorrente cui verrà aggiudicato il contratto. In tale caso i concorrenti saranno avvisati della convocazione, con almeno 2 giorni lavorativi di anticipo, tramite la funzionalità "comunicazioni di procedura".

L'Amministrazione comunale si riserva comunque la facoltà di verificare in contraddittorio la sostenibilità dell'offerta, ai sensi dei commi 4, 5 e 6 dell'articolo 97 del D.Lgs. 50/2016.

Le spese per la sottoscrizione del contratto saranno a totale carico del concessionario, senza diritto di rivalsa.

16) ULTERIORI DISPOSIZIONI

Si procederà all'aggiudicazione anche in presenza di una sola offerta valida sempre che sia ritenuta congrua.

La proposta di aggiudicazione sarà soggetta ad approvazione, ai sensi dell'articolo 33, comma 1, del D.lgs. 50/16, con apposito provvedimento di aggiudicazione definitiva che verrà comunicato ai sensi e per gli effetti dell'articolo 76, comma 5 del citato Decreto. L'aggiudicazione definitiva diventerà efficace all'esito positivo del controllo dei requisiti richiesti per la partecipazione alla gara in capo al soggetto aggiudicatario.

17) DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE

Tutte le controversie derivanti da contratto sono deferite alla competenza dell'Autorità giudiziaria del Foro di Milano, rimanendo esclusa la competenza arbitrale.

18) TRATTAMENTO DEI DATI PERSONALI

I dati forniti saranno trattati ai sensi della normativa vigente in tema di protezione dei dati personali, con finalità di gestione amministrativa ed ottemperanza degli obblighi di legge relativi al procedimento di scelta del contraente a cui il presente invito fa riferimento, ai sensi dell'articolo 6 par. 1 lett. b) e c) del Regolamento UE 679/2016.

I dati personali trattati sono dati anagrafici, di contatto e tutte le informazioni richieste dalla normativa in tema di contratti pubblici di legali rappresentanti e altri soggetti fisici legati agli appaltatori che partecipano al procedimento.

I dati saranno comunicati al personale coinvolto nel procedimento per gli adempimenti di competenza. Gli stessi saranno trattati anche successivamente per le finalità correlate alla gestione del rapporto medesimo. Potranno essere trattati da soggetti pubblici e privati per attività strumentali alle finalità indicate, di cui l'ente potrà avvalersi in qualità di responsabile del trattamento. Saranno inoltre comunicati a soggetti pubblici per l'osservanza di obblighi di legge, sempre nel rispetto della normativa vigente in tema di protezione dei dati personali.

Non è previsto il trasferimento di dati in un paese terzo.

Il presente trattamento non contempla alcun processo decisionale automatizzato, compresa la profilazione, di cui all'articolo 22, paragrafi 1 e 4, del Regolamento UE n. 679/2016.

Il conferimento di tali dati è obbligatorio, pena l'esclusione dal procedimento di scelta del contraente. I dati saranno conservati per il tempo necessario a perseguire le finalità indicate e nel rispetto degli obblighi di legge correlati. L'interessato potrà far valere, in qualsiasi momento e ove possibile, i Suoi diritti, in particolare con riferimento al diritto di accesso ai Suoi dati personali, nonché al diritto di ottenerne la rettifica o la limitazione, l'aggiornamento e la cancellazione, nonché con riferimento al diritto di portabilità dei dati e al diritto di opposizione al trattamento, salvo vi sia un motivo legittimo del Titolare del trattamento che prevalga sugli interessi dell'interessato, ovvero per l'accertamento, l'esercizio o la difesa di un diritto in sede giudiziaria. Il Titolare del trattamento dei dati è il Comune di Novate Milanese, a cui l'interessato potrà rivolgersi per far valere i propri diritti. Potrà altresì contattare il Responsabile della protezione dei dati al seguente indirizzo di posta elettronica: privacy@comune.novatemilanese.mi.it.

Il concorrente ha diritto di proporre reclamo all'Autorità Garante per la protezione dei dati personali qualora ne ravvisi la necessità

IL R.U.P.

Geom. Alessandro Silari

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

Committente

Amministrazione Comunale di Novate Milanese



Certificato ISO 9001:2008 n° 14687

Via G. Gozzano n. 6
20831 Seregno (MB)
Tel. 0362.221543
0362.246248
Fax 0362.247012
mail: studio@mpiassociati.it
www.mpiassociati.it

COMMESSA
AAARCHIVIO21\C92-21

F.TO
A4

ELABORATO

FILE

SCALA
-

DOCPEGE02

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

DENOMINAZIONE PROGETTO

**NUOVA PASSERELLA CICLO-PEDONALE DI
ATTRAVERSAMENTO DI VIA BRODOLINI**

DENOMINAZIONE ELABORATO

Relazione generale

1	DICEMBRE 2021	REVISIONE 01
0	NOVEMBRE 2021	EMISSIONE
REV	DATA	DESCRIZIONE

DATA	STESURA	VERIFICATO	APPROVATO
NOVEMBRE 2021	V. MOGICATO	D. CERUTI	L. MAGNAGHI
I PROGETTISTI			

A norma di Legge (D.L. 17 nov. 1925 N. 1950 e seguenti) i diritti d'autore sono riservati. E' vietata la riproduzione anche parziale di questo progetto.

copia informatica per consultazione



1. PREMESSA.....	2
2. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO	2
3. PROGETTO.....	7
3.1. <i>OPERE PROPEDEUTICHE</i>	<i>7</i>
3.2. <i>SOLUZIONI PROGETTUALE.....</i>	<i>7</i>
4. SPECIFICHE TECNICHE E PRESTAZIONALI DEI MATERIALI PRESCELTI	10
4.1. <i>MATERIALI</i>	<i>10</i>
4.2. <i>CRITERI AMBIENTALI MINIMI</i>	<i>10</i>
5. RELAZIONE SUPERAMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE AI SENSI DELLA LEGGE 13/1989, D.P.R.236/1989 E L. R. 06/1989	11
6. RELAZIONE SULLE INTERFERENZE	11
7. RELAZIONE PREVISIONALE SULLA GESTIONE DELLE MATERIE	11
7.1. <i>RIFIUTI PRODOTTI NEL CANTIERE CONNESSI CON L'ATTIVITÀ SVOLTA (AD ESEMPIO RIFIUTI DA IMBALLAGGIO, ETC.)</i>	<i>12</i>
8. CRONOPROGRAMMA LAVORI	13
9. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI	13



1. PREMESSA

L'Amministrazione Comunale di Novate Milanese ha affidato con determinazione dirigenziale N. 645 / 2021 l'incarico per la redazione del progetto definitivo/esecutivo, direzione lavori e coordinamento della sicurezza per i lavori di "NUOVA PASSERELLA CICLO-PEDONALE DI ATTRAVERSAMENTO DI VIA BRODOLINI", allo Studio M+Associati (C.F. e P. IVA 06827510964) con sede in Seregno (MB) via G. Gozzano n. 6, nella persona dell'Ing. Luca Maria Magnaghi, socio titolare e legale rappresentante.

2. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO

La passerella ciclo-pedonale di attraversamento di via Brodolini è una struttura in legno lamellare e acciaio, che appoggia sulle due spalle realizzate in calcestruzzo armato, rivestito in muratura.

La struttura portante è formata da due travi-parapetto in legno lamellare $h=1,2m$ e un arco ribassato, anch'esso in legno lamellare, a cui si appendono profilati metallici HEA160 verticali a forma di "U" con interasse di 2,97m, con funzione di rompitratta dei travetti di pavimentazione. All'intradosso della pavimentazione i profilati metallici sono collegati con tiranti in acciaio disposti a Croce di S.Andrea con funzione di controventamento.

La luce netta tra gli appoggi è di 18,35 m, mentre lo sviluppo complessivo della passerella è di 24,85m.

Le caratteristiche geometriche riportate nelle tavole di progetto esecutivo – fornite dalla stazione appaltante – sono state confermate mediante rilievo geometrico in situ effettuato da parte dello studio M+Associati

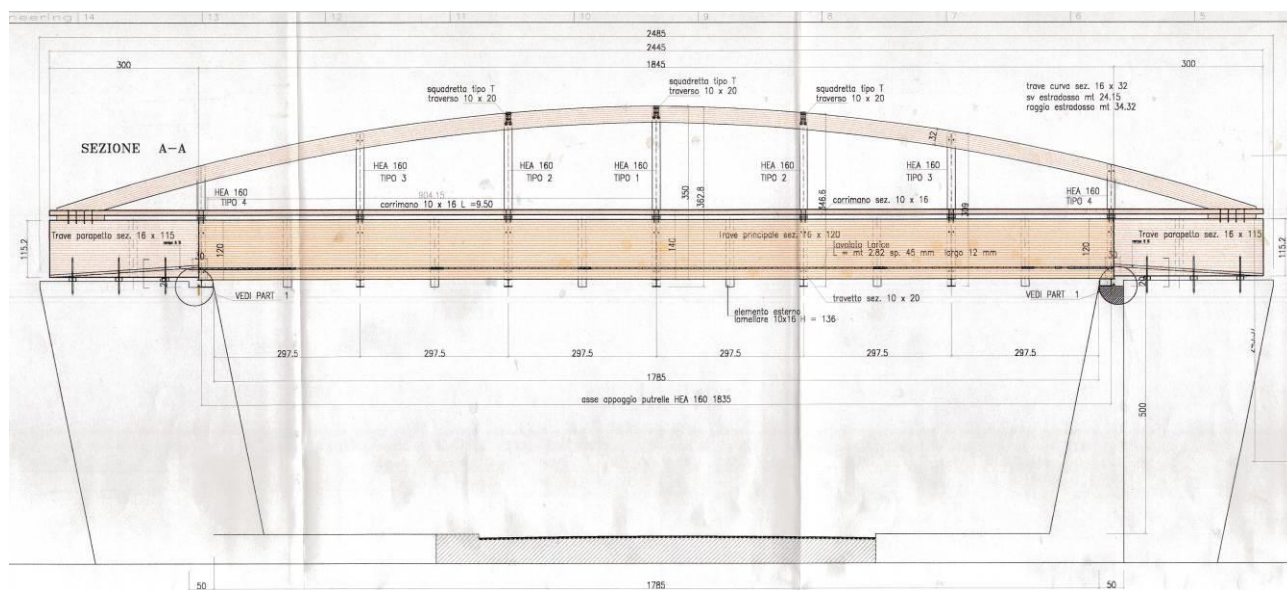


Figura 1

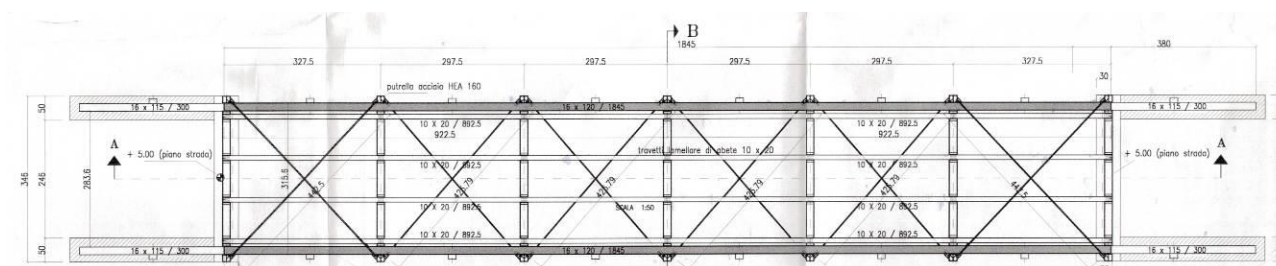


Figura 2

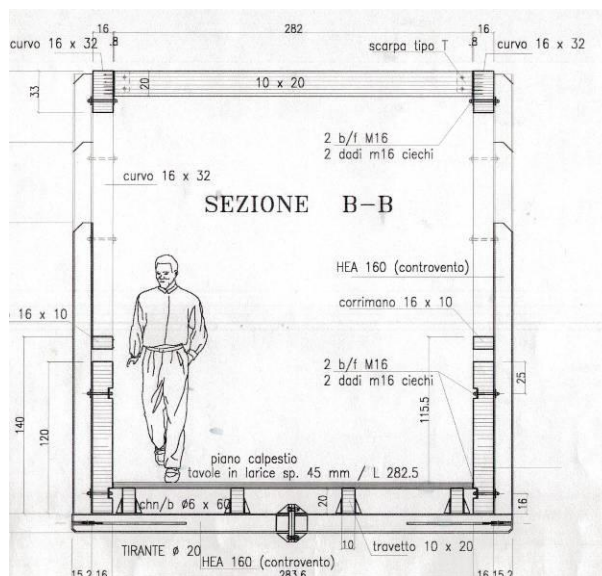


Figura 3

La passerella verte in cattive condizioni di conservazione, in particolare per quanto riguarda le strutture in legno lamellare: fessurazioni, ampie lesioni negli elementi portanti, gravi segni di attacchi biologici e perdita di coesione in alcuni nodi strutturali sono tra i più evidenti fenomeni rilevati.



Fotografia 1



Fotografia 3



Fotografia 2



Fotografia 4



Fotografia 5



Fotografia 6



Fotografia 7



Fotografia 8



Fotografia 9

Da questa prima analisi è emersa la necessità di intervenire quanto prima, al fine di garantire la sicurezza degli utenti che percorrono la passerella.



3. PROGETTO

Sulla base del progetto di fattibilità tecnico-economica di ottobre 2020 l'amministrazione comunale ha indicato come soluzione progettuale la sostituzione della passerella esistente con una nuova passerella completamente realizzata in struttura metallica, con un disegno lineare al fine di contenere i costi complessivi.

Sulla base di tale indicazione il progettista ha studiato una soluzione con un disegno semplice ma efficace che possa rispondere alle esigenze funzionali e normative.

3.1. OPERE PROPEDEUTICHE

Le lavorazioni che dovranno essere eseguite all'inizio del cantiere sono:

- Disalimentazione della linea esistente di pubblica illuminazione che corre all'intradosso della passerella esistente
- Messa in sicurezza della passerella esistente per la rimozione e lo smontaggio;
- Allestimento dei ponteggi in corrispondenza delle spalle esistenti;
- Opere di adeguamento delle spalle esistenti e predisposizione per l'installazione degli appoggi;
- Ripristino delle finiture delle spalle esistenti.

3.1.1. Indagini conoscitive, prove di carico e verifiche strutturali sul ponte esistente

Il progetto prevede l'esecuzione di indagini conoscitive circa lo stato strutturale delle spalle esistenti che dovranno essere conservate ed adeguate per potervi appoggiare la nuova passerella a scavalco della via Brodolini. Tali opere si rendono necessarie al fine di avere piena conoscenza delle strutture che verranno utilizzate per la realizzazione della nuova passerella.

Nello specifico le indagini previste sono:

- verifica in sito dei disegni forniti dalla committenza;
- rilievo geometrico delle spalle, dell'impalcato e della zona appoggi;
- ispezione visiva;
- prove di pull-out, son-reb e prelievo armature;
- carotaggi e relative prove di compressione in laboratorio autorizzato e prove di carbonatazione sui provini estratti

3.2. SOLUZIONI PROGETTUALE

Il progetto prevede la realizzazione della passerella ciclopedonale a scavalco della via Brodolini nel comune di Novate milanese, in sostituzione della passerella esistente, a connessione del tratto ciclabile esistente.

Il nuovo ponte per il transito dei soli carichi associati allo Schema 5 (ponti pedonali) di cui al D.M. 17.01.2018 - ART. 5.1.3.3.4 in acciaio autoprotetto (ciclo duplex) prefabbricato in officina e montato in opera; pertanto, il transito di qualunque carico diverso dal suddetto sarà materialmente impedito.

Il ponte è composto da unica campata di luce 18,35 m (mantenendo la lunghezza libera dell'attuale passerella), e completata da parapetti che si raccordano all'esistente per complessivi 24,50 m circa. L'impalcato rispetto al piano stradale si trova a 5,08 m di altezza, riproponendo l'altezza libera esistente.

Il percorso si collega alla sede stradale ciclopedonale esistente tramite la sistemazione del fondo stradale (con una pendenza massima dell'8%) ed il ripristino della pavimentazione in masselli autobloccanti in cls.

Il ponte è così composto:



- ✓ due travi HEB500 longitudinali collegate da una serie di travature secondarie trasversali costituite da profili metallici IPE180 con passo di 1,53 m e due travi di testa HEA500;
- ✓ Il pacchetto di pavimentazione dell'impalcato è costituito da una lamiera grecata zincata HI BOND A55/P600 sp.1,0mm con getto collaborante 5.5+8.5=14 cm con rete Ø6mm maglia 15x15cm e barre in acciaio Ø12mm saldate alla piastra e annegate nel getto. La finitura del piano di calpestio è prevista calcestruzzo fibrorinforzato con finitura spazzolata antiscivolo.
- ✓ Il parapetto laterale è realizzato con montanti e correnti in piatti di acciaio a passo 3 m circa e chiusura con lamiera stirata in alluminio nella parte inferiore e rete antisasso in acciaio inox nella parte superiore.

Tutti gli elementi in acciaio dovranno essere sottoposti a doppio ciclo di protezione (duplex) ossia la zincatura a caldo e la successiva protezione con pittura poliuretanica. Le lamiere in alluminio dovranno essere del tipo preverniciato.

Gli impalcati poggiano sulle due spalle in c.a. esistenti mediante apparecchi di appoggio a disco elastomerico confinato che dovranno essere messi in opera realizzando alcune opere di livellamento per l'ancoraggio degli stessi.

Al termine del montaggio delle opere, dovrà essere eseguita una prova per rilevare le prime forme modali e le relative frequenze proprie della **passerella pedonale metallica**, oltre alla valutazione della risposta della passerella al passaggio di pedoni.

Nel caso in cui tale prova non dia risultati soddisfacenti, sarà prevista l'installazione di smorzatori TMD (Tuned Mass Dampers) finalizzati al contenimento delle oscillazioni impresse dal transito dei pedoni.

La passerella dovrà essere dotata di un sistema di protezione contro i fulmini tipo LPS interno, adeguatamente collegato a un idoneo impianto di terra. Tale impianto dovrà essere progettato e certificato dall'impresa installatrice.

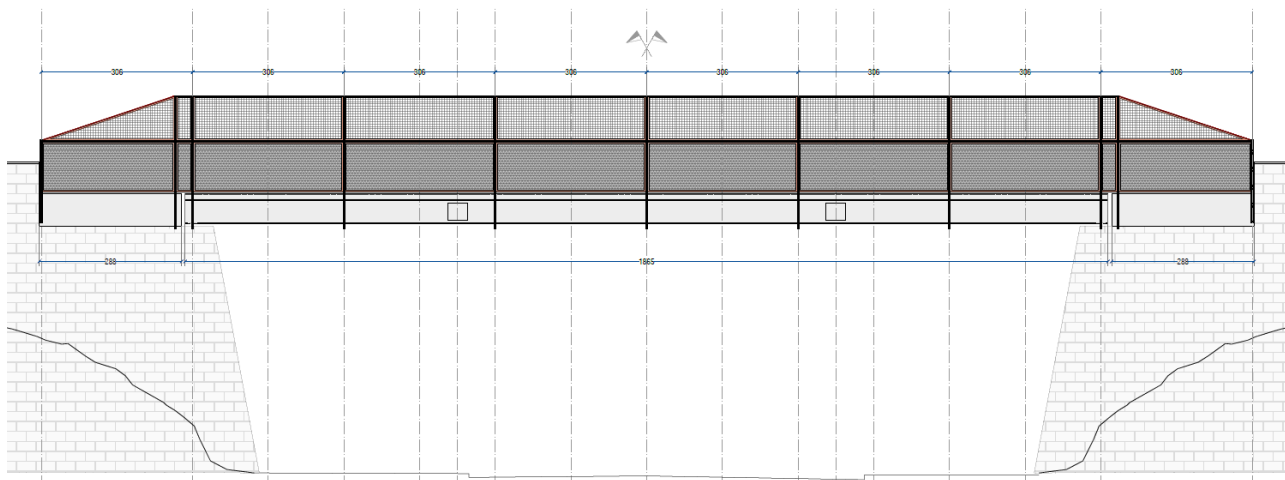


Figura 4 – Prospetto generale della nuova passerella



4. SPECIFICHE TECNICHE E PRESTAZIONALI DEI MATERIALI PRESCELTI

4.1. MATERIALI

Mentre si rinvia all'allegato Capitolato Speciale per la descrizione puntuale delle varie lavorazioni, si vuole sottolineare che nel progetto sono stati scelti materiali in base alla bassa energia inglobata, alla certificazione di bassa tossicità oltre che alla valutazione della qualità e provenienza. Analogo criterio è adottato nella scelta dei componenti e dei materiali di finitura, mediante l'utilizzo di prodotti certificati a basso impatto ambientale ed economicamente vantaggiosi (rispondenti ai CAM).

Si prevedono:

- ✓ elementi strutturali metallici: travi principali, secondarie e profili vari in acciaio, zincatura a caldo, pittura poliuretanica (colore a scelta della DL);
- ✓ pavimentazione: Calcestruzzo fibrorinforzato con finitura spazzolata colore a scelta della DL;
- ✓ lamiera stirata metallica in alluminio a maglie modulari romboidali colore a scelta della DL



- ✓ rete parasasso in acciaio inox AISI304



4.2. CRITERI AMBIENTALI MINIMI

Le materie prime non dovranno contenere sostanze dannose per l'ozono. I materiali e gli impianti saranno conformi a criteri ecologici e prestazionali secondo quanto previsto dalla Decisione 2014/314/UE relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica e all'art. recante "Criteri di sostenibilità energetica e ambientale" del D.lgs. 50/2016 "Codice degli appalti" e ss.mm.ii.

In particolare, si dovrà porre particolare attenzione a quanto riportato ai seguenti articoli del Decreto 11.01.2017 emanato dal Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare:

Art. 2.2.8 Infrastruttura primaria:

- Art. 2.2.8.2 Raccolta, depurazione e riuso delle acque meteoriche;
- Art. 2.2.8.5 Impianto di illuminazione pubblica
- Art. 2.2.8.6 Sottoservizi/canalizzazioni per infrastrutture tecnologiche

Art. 2.4.2 Criteri specifici per i componenti edilizi:

- Art. 2.4.2.1 Calcestruzzi confezionati in cantiere, preconfezionati e prefabbricati



- Art. 2.4.2.3 Sostenibilità e legalità del legno
- Art. 2.4.2.4 Ghisa, Ferro e acciaio
- Art. 2.4.2.5 Componenti in materie plastiche

5. **RELAZIONE SUPERAMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE AI SENSI DELLA LEGGE 13/1989, D.P.R.236/1989 E L. R. 06/1989**

Tutte le aree oggetto d'intervento sono da considerarsi accessibili e fruibili sotto il profilo della normativa in materia di abbattimento delle barriere architettoniche ai sensi della Legge 13 del 1989, DPR 236 del 1989 e Legge Regionale 6 del 1989, infatti non sono presenti dislivelli/salti di quota (gradini), il calibro della passerella non è inferiore a 1,50 m e consente manovre di rotazione della carrozzina.

6. **RELAZIONE SULLE INTERFERENZE**

Le interferenze riscontrabili nella fase di realizzazione possono essere ricondotte a tre tipologie principali:

- **Interferenze aeree** – Fanno parte di questo gruppo tutte le linee elettriche ad alta tensione, parte delle linee elettriche a media tensione, l'illuminazione pubblica e parte delle linee telefoniche;
- **Interferenze superficiali** – Fanno parte di questo gruppo le linee ferroviarie/tramviarie, i canali, i fossi irrigui a cielo aperto, i manufatti di servizio;
- **Interferenze interrato** – Fanno parte di questo gruppo i gasdotti, gli acquedotti, le fognature, le condotte a pressione, parte delle linee elettriche di media e bassa tensione, parte delle linee telefoniche ed ogni altro sottoservizio interrato.

Nel caso specifico sono riscontrabili interferenze:

- tipo aereo (linee elettriche)

Si prevede la disalimentazione e la rimozione della linea elettrica esistente che passa all'intradosso dell'attuale passerella.

7. **RELAZIONE PREVISIONALE SULLA GESTIONE DELLE MATERIE**

All'interno del piano di gestione delle materie sono definite:

- le diverse tipologie di rifiuti producibili dalle attività di cantiere, fissandone preliminarmente le principali caratteristiche quali-quantitative;
- la definizione delle attività di gestione dei rifiuti;
- i soggetti interessati nelle attività di gestione dei rifiuti derivanti dall'esecuzione del progetto;
- gli adempimenti normativi in capo ai soggetti responsabili individuati;
- le indicazioni tecniche per la corretta gestione dei rifiuti prodotti nella fase di esecuzione dell'opera.

Saranno valutati gli impatti generati dalle singole fasi gestionali dei rifiuti. I rifiuti saranno raccolti ed avviati alle operazioni di recupero o di smaltimento secondo le modalità scelte dal piano o a scelta del produttore dei rifiuti: con cadenza almeno trimestrale, indipendentemente dalle quantità in deposito; quando il quantitativo di rifiuti in deposito raggiunga complessivamente i 30 metri cubi di cui al massimo 10 metri cubi di rifiuti pericolosi. In ogni caso, allorché il quantitativo di rifiuti non superi il predetto limite all'anno, il deposito temporaneo non può avere durata superiore ad un anno.



Il "deposito temporaneo" dovrà essere effettuato per categorie omogenee di rifiuti e nel rispetto delle relative norme tecniche, nonché, per i rifiuti pericolosi, nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in essi contenute.

Le tipologie di matrici producibili dalle attività di cantiere, collegate alle operazioni di demolizione, possono essere sintetizzate nelle seguenti categorie:

- rifiuti propri dell'attività di demolizione e costruzione;
- rifiuti prodotti nel cantiere connessi con l'attività svolta (ad esempio rifiuti da imballaggio,...).

Il trasporto dei rifiuti avverrà esclusivamente con automezzi a ciò autorizzati. Il materiale in questione è derivante dalle attività di demolizione e rimozione previste in progetto. In generale le attività di demolizione e rimozioni dovranno essere eseguite, da parte dell'impresa esecutrice, in maniera quanto più selettiva.

7.1. RIFIUTI PRODOTTI NEL CANTIERE CONNESSI CON L'ATTIVITÀ SVOLTA (AD ESEMPIO RIFIUTI DA IMBALLAGGIO, ETC.)

In fase esecutiva il Direttore Lavori e l'impresa si attueranno in maniera da programmare ed individuare le azioni volte alla riduzione della produzione di rifiuti all'origine attraverso alcune strategie:

- svolgere molteplici funzioni con un materiale piuttosto che richiedere più materiali per svolgere una funzione e ottimizzare l'uso di sistemi e componenti;
- nei limiti tecnico-economici, utilizzare materiali e prodotti di dimensioni standard per ridurre tagli e montaggi particolari, che creano scarti;
- selezionare sistemi che non richiedano supporti temporanei, puntelli, supporti per la costruzione, o altri materiali che saranno smaltiti come residui nel corso di realizzazione dell'opera;
- scegliere quanto più possibile materiali che non necessitano di adesivi, che richiedono contenitori e creano residui e rifiuti di imballo;
- evitare materiali facilmente danneggiabili, sensibili a contaminazione o esposizione ambientale, sporchevoli, che aumentano il potenziale per rifiuti di cantiere.

7.1.1. Depositi

I rifiuti prodotti dal cantiere, in attesa di essere portati alla destinazione finale, saranno depositati temporaneamente nello stesso cantiere e in generale il deposito dei rifiuti dovrà essere riparato dagli agenti atmosferici.

E' fondamentale provvedere al mantenimento del deposito dei rifiuti per comparti separati per tipologie in quanto, in caso di presenza di rifiuti pericolosi, consente una accurata gestione degli scarti ed inoltre perché la norma italiana vieta espressamente la miscelazione dei rifiuti pericolosi tra loro e con i rifiuti non pericolosi (articolo 187 del D.Lgs. 152/06).

7.1.2. Discariche

L'impianto prescelto dovrà essere idoneo a ricevere il rifiuto. Oltre a ciò, il rifiuto dovrà rispondere a requisiti di ammissibilità della tipologia di discarica prescelta. La rispondenza ai requisiti è determinata con analisi di laboratorio a spese del produttore.

7.1.3. Attività da attuare

Il piano di gestione dei rifiuti illustra le misure da adottare nel cantiere individuando i soggetti incaricati alle diverse mansioni e inoltre:

- individua la zona all'interno del cantiere ove collocare cassoni/container per la raccolta differenziata. Su ogni cassone/container o zona specifica dovrà essere esposto il codice CER che identifica il materiale presente nello stoccaggio (nel cantiere in oggetto i cassoni saranno posti in prossimità dell'ingresso del cantiere, in maniera da facilitare l'azienda che si occuperà dello smaltimento nelle proprie mansioni e al contempo di minimizzare le interferenze con l'attività di cantiere)



- valuta, sulla base degli spazi disponibili, la possibilità di attuare in turnover dei cassoni/containers o delle aree predisposte.
- gestisce la modalità di stoccaggio dei rifiuti separando le diverse tipologie di materiali e facendo in modo che i rifiuti non pericolosi non siano contaminati da eventuali altri rifiuti pericolosi
- predispone contenitori scarrabili di adeguate dimensioni situati nelle varie aree di lavoro, ben segnalati, provvedendo ogni qualvolta necessario al deposito temporaneo degli stessi nelle aree di cui al punto precedente.

8. CRONOPROGRAMMA LAVORI

Il crono programma dei lavori inerenti le attività prevede che le stesse vengano eseguiti in n. **120 giorni** naturali consecutivi

Al termine della fase realizzativa (prima della consegna delle aree alla Stazione Appaltante), l'Appaltatore dovrà procedere all'esecuzione dei collaudi. Si evidenzia che le fasi individuate all'interno del presente progetto, potrebbero subire delle variazioni in base alle necessità della Stazione Appaltante, senza che l'Appaltatore possa chiedere ulteriori oneri aggiuntivi.

Il cronoprogramma tiene in fine conto della necessità di effettuare degli interventi minimali quali ad esempio dei ripristini e/o ritocchi finali delle tinteggiature.

9. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

Il progetto rispetta i seguenti principali disposti normativi che assurgono a norme generali di riferimento per le opere progettate:

- Legge 5 Novembre 1971, n° 1086
- Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio normale, precompresso e a struttura metallica.
- Istruzioni CNR 10024 "Analisi di strutture mediante elaboratore: impostazione e redazione delle relazioni di calcolo".
- D.M. 17.01.2018 - Ministero delle infrastrutture - Norme tecniche per le costruzioni ed in particolare: 5.1 - ponti stradali - 5.1.3.3.4: categorie stradali - 3° categoria: ponti per il transito dei soli carichi associati allo schema n° 5 (passerelle pedonali); 11.3 - acciaio - 11.3.1.1/2 controlli.
- Circolare esplicativa 7 del 21/01/2019
- Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 17/01/2018
- D.M. N° 557 - 30.11.1999 - Ministero dei Lavori Pubblici - Regolamento recante le norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili ed in particolare: art. 2 - finalità e criteri di progettazione; art. 3 - strumenti di pianificazione; art. 4 - ulteriori elementi per la progettazione; art. 8 - caratteristiche plano - altimetriche; art. 9 - attraversamenti ciclabili; art.10 - segnaletica.
- D.P.R. 22.10.2001 N° 462 - Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, dispositivi di messa a terra (...).
- L. 13/89 e L.R. 6/89 per quanto riguarda l'abbattimento delle barriere architettoniche..

Committente

Amministrazione Comunale di Novate Milanese



Via G. Gozzano n. 6
20831 Seregno (MB)
Tel. 0362.221543
0362.246248
Fax 0362.247012
email: studio@mpiassociati.it
www.mpiassociati.it

Certificato ISO 9001:2008 n° 14687

COMMESSA
AAARCHIVIO21\C92-21

F.TO
A4

ELABORATO

FILE

SCALA
-

DOCPEGE03

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

DENOMINAZIONE PROGETTO

**NUOVA PASSERELLA CICLO-PEDONALE DI
ATTRAVERSAMENTO DI VIA BRODOLINI**

DENOMINAZIONE ELABORATO

Relazione di calcolo strutture

0	NOVEMBRE 2021	EMISSIONE
REV	DATA	DESCRIZIONE

DATA	STESURA	VERIFICATO	APPROVATO
NOVEMBRE 2021	V. MOGICATO	D. CERUTI	L. MAGNAGHI
I PROGETTISTI			

A norma di Legge (D.L. 17 nov. 1925 N. 1950 e seguenti) i diritti d'autore sono riservati. E' vietata la riproduzione anche parziale di questo progetto.

copia informatica per consultazione



Sommario

1.	GENERALITA' E DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE PROGETTUALE	2
2.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	6
3.	MATERIALI	7
4.	METODO DI CALCOLO.....	8
5.	ASPETTI GEOLOGICI E GEOTECNICI	8
6.	ANALISI DEI CARICHI.....	8
7.	CRITERI DI VERIFICA STRUTTURALE	12
8.	ANALISI E VERIFICHE STRUTTURALI PASSERELLA	14
9.	VERIFICHE UNIONI BULLONATE	36
10.	VERIFICHE SPALLE ESISTENTI	40
11.	DISPOSITIVI DI APPOGGIO	42
12.	ALLEGATI	43



1. GENERALITA' E DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE PROGETTUALE

La presente relazione di calcolo si riferisce al dimensionamento in fase di progetto definitivo/esecutivo delle strutture portanti in c.a.o. e acciaio per la costruzione di un ponte pedonale da realizzarsi in comune di Novate Milanese (M), come da incarico ricevuto con determinazione nr. 1069 del 23/12/2020, in sostituzione dell'attuale passerella ciclo-pedonale di attraversamento della via Brodolini.

Attualmente la struttura portante è in legno lamellare e acciaio, con appoggio sulle due spalle realizzate in calcestruzzo armato, rivestito in muratura.

La struttura portante è formata da due travi-parapetto in legno lamellare $h=1,2m$ e un arco ribassato, anch'esso in legno lamellare, a cui si appendono profilati metallici HEA160 verticali a forma di "U" con interasse di 2,97m, con funzione di rompitratta dei travetti di pavimentazione. All'intradosso della pavimentazione i profilati metallici sono collegati con tiranti in acciaio disposti a Croce di S.Andrea con funzione di controventamento.

La luce netta tra gli appoggi è di 18,35 m, mentre lo sviluppo complessivo della passerella è di 24,85m.

L'Amministrazione comunale ci ha messo a disposizione la documentazione di progetto relativa alla passerella esistente, realizzata nel 2003, in particolare le tavole grafiche relative a impalcato e spalle, le relazioni di calcolo dell'impalcato e delle spalle, la Relazione a strutture ultimate a firma Ing. Ermanno Calcinati, il Certificato di Collaudo statico redatto dall'ing. Romano Alessandro, datato 15 marzo 2004.

Il cattivo stato di conservazione delle strutture portanti ha portato alla necessità di rimuovere l'opera esistente e realizzarne una totalmente nuova con struttura portante costituita da due travi principali in acciaio HEB500, travi secondarie IPE180, poste ad interasse costante pari a circa 150 cm, e solaio in lamiera grecata e getto integrativo in cls alleggerito con rete elettrosaldata $\phi 6/(15 \times 15 \text{ cm})$, poggiante sulle spalle esistenti.

Il ponte pedonale in oggetto si estende in luce unica per una lunghezza complessiva netta tra le due travi di appoggio di estremità pari a 18,35 m.

Lo sviluppo longitudinale del ponte è rettilineo.

La larghezza dell'impalcato è pari a circa 3,00 m.

Il ponte poggia alle estremità su due spalle in c.a. esistenti, che ne costituiscono la struttura di appoggio.

Si riportano nel seguito alcune immagini della passerella:

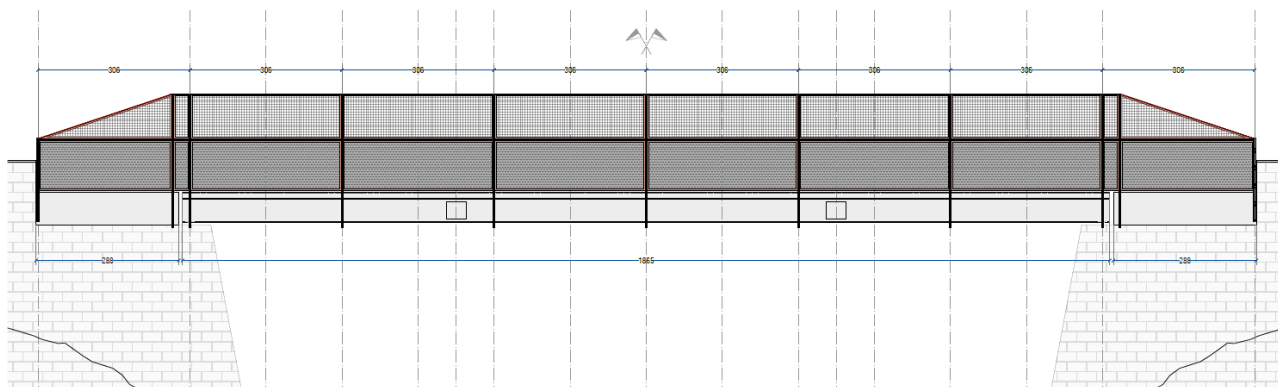


Figura 1 - Prospetto longitudinale del ponte pedonale in progetto

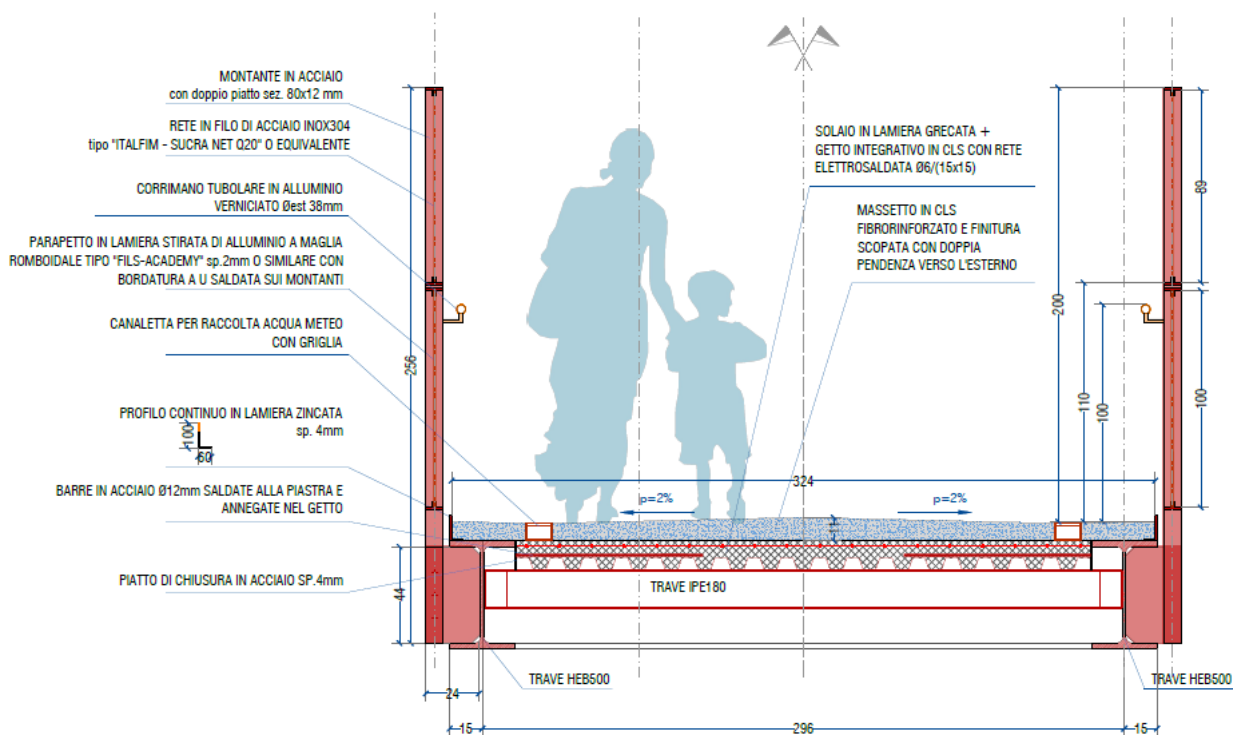


Figura 2 - Sezione tipo del ponte pedonale in progetto



1.1. **STRUTTURE DI IMPALCATO**

La struttura d'impalcato è costituita da n. 2 travi principali in acciaio con sezione HEB500, 2 traversi HEB500 di testata trasversali e n.11 travi trasversali intermedie aventi sezione IPE180. Al di sopra delle travi in acciaio è posta la soletta in lamiera grecata collaborante con getto di calcestruzzo alleggerito, per un'altezza totale di 14 cm (5,5 + 8,5 cm).

Le travi principali verranno realizzate in 3 tratti aventi lunghezza 5500 mm + 7650 mm + 5500 mm = 18650 mm (lunghezza complessiva della trave principale), con unioni bullonate intermedie.

Il piano di calpestio è costituito da un massetto di calcestruzzo con finitura di tipo scopato, avente spessore variabile da 11 cm al centro a 8 cm al bordo dell'impalcato, in modo da garantire una minima pendenza trasversale necessaria per lo smaltimento delle acque meteoriche.

Lateralmente alla passerella è prevista la posa di un parapetto costituito da montanti e corrimani aventi sezione rettangolare piena 80x12 mm accoppiati, con passo pari a 3,06 m.

La chiusura del parapetto è prevista con lamiera stirata in alluminio a maglia romboidale sp.2mm nella parte inferiore e con rete in acciaio inox con maglia antisasso nella parte superiore.

1.2. **VINCOLI - APPOGGI**

I vincoli sugli appoggi sono realizzati mediante appositi dispositivi (fissi, unidirezionali, o multidirezionali), assimilabili a cerniere e carrelli, che consentono di realizzare il seguente schema di vincolo, come mostra la figura evidenziando i movimenti consentiti.

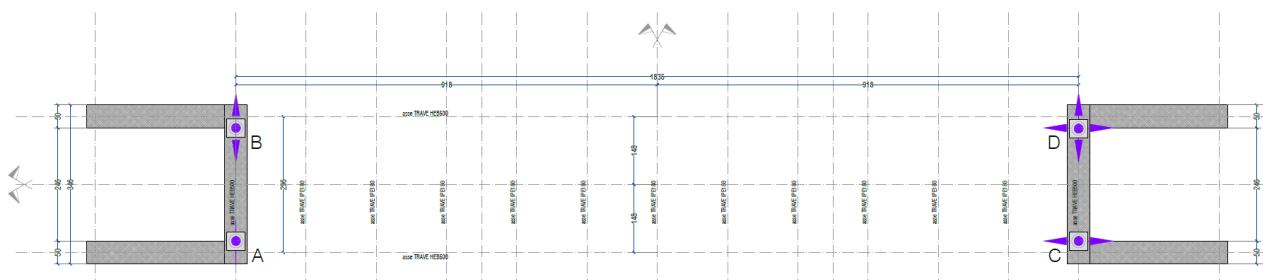


Figura 3 - planimetria appoggi

1.3. **FONDAZIONI - SPALLE**

Le fondazioni sono costituite da elementi superficiali in c.a., già presenti in sito.

Per quanto riguarda le carpenterie e le armature delle spalle esistenti si fa riferimento alla tavola denominata "Tav.10 – Cementi armati spalle ponte" del mese di Aprile 2003, fornitaci dall'Amministrazione comunale.

1.4. **TRATTAMENTI DELLE CARPENTERIE METALLICHE**

Tutte le carpenterie metalliche subiranno il seguente ciclo di lavoro:

- A. CICLO DI LAVORO PER SUPERFICI IN ACCIAIO AL CARBONIO CON SEZIONE PIENA (PROFILI IPE, HE, MORSETTI, PIASTRE, ETC.):
 - a) In stabilimento:
 - I. Sabbatura al grado SA 2 ½ secondo norme ISO 8501-1 1988;
 - II. Fornitura e applicazione di uno strato di zincante inorganico tipo Carbozinc 11 (APSA Carboline) o similare,



spessore 75 µm.

- III. Fornitura e applicazione di uno strato di intermedio epossidico tipo Carbomastic 15 LT (APSA Carboline) o similare, spessore 150 µm.

b) In opera:

- I. Spazzolatura meccanica di zone eventualmente ammalorate.
- II. Fornitura e applicazione di uno strato di zincante epossidico come ritocco nelle zone spazzolate, spessore 75 µm.
- III. Fornitura e applicazione di uno strato di intermedio epossidico nelle zone ritoccate con primer, tipo Carbomastic 15 LT o similare, spessore 150 µm.
- IV. Fornitura e applicazione di uno strato di finitura poliuretanica tipo Carbothane 834 (APSA Carboline) o similare, spessore 75 µm.
- V. Controllo spessore secondo norme SSPC PA 2:1996.

B. CICLO DI LAVORO PER SUPERFICI IN ACCIAIO AL CARBONIO CON SEZIONE CAVA (TUBOLARI, ETC.)

a) In stabilimento:

- I. Zincatura a caldo a lavorazione ultimata dei singoli componenti e successiva sgrossatura. Il trattamento superficiale è zincatura elettrolitica Fe/Zn 12 ASTM B633 con trattamento di deidrogenazione e cromatazione; contenuto minimo Zn 300 gr/mq.
- II. Sabbatura al grado SA 2 ½ con abrasivo "iron & chloride free" secondo norme ISO 8501-1 1988.
- III. Fornitura e applicazione di uno strato di primer epossidico tipo Carboguard 888 (APSA Carboline) o similare, spessore 75 µm.
- IV. Fornitura e applicazione di uno strato di intermedio epossidico tipo Carbomastic 15 LT o similare, spessore 100 µm.

b) In opera:

- I. Spazzolatura meccanica di zone eventualmente ammalorate.
- II. Fornitura e applicazione di uno strato di primer epossidico come ritocco nelle zone spazzolate, spessore 75 µm.
- III. Fornitura e applicazione di uno strato di intermedio epossidico nelle zone ritoccate con primer, tipo Carbomastic 15 LT o similare, spessore 100 µm.
- IV. Fornitura e applicazione di uno strato di finitura poliuretanica tipo Carbothane 834 (APSA Carboline) o similare, spessore 50 µm.
- V. Controllo spessore secondo norme SSPC PA 2:1996.

I colori delle verniciature verranno scelti dalla D.L. e l'Impresa Appaltatrice dovrà predisporre una adeguata campionatura di vernici da sottoporre preventivamente alla D.L. per l'approvazione.



2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il progetto strutturale viene redatto in osservanza della seguente normativa di riferimento:

D. Min. Infrastrutture 17 gennaio 2018 *“Norme tecniche per le costruzioni 2018”*

Circolare Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti n. 7 del 21 gennaio 2019: *“Istruzioni per l’applicazione dell’«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018”.*

D.M. LL.PP. 11/3/1988 *“Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l’esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”*



3. MATERIALI

Tutti i manufatti in calcestruzzo ed acciaio devono soddisfare le seguenti caratteristiche:

3.1. CALCESTRUZZO

Calcestruzzo alleggerito strutturale tipo LECA 1800 (o similare) per getto dei solai collaboranti:

- densità 1800 daN/m³
- classe di resistenza LC 40/44
- resistenza caratteristica a compressione R_{ck} 45 N/mm²
- Modulo elastico $E = 25.000$ N/mm²

Calcestruzzo per cordoli di appoggio impalcato:

- Classe di resistenza: C25/30 ($R_{ck} \geq 30$ MPa)
- Classe di esposizione: XC2
- Cemento: tipo Portland
- Dimensione massima dell'aggregato: max 30 mm
- Classe di consistenza: S4
- Copriferro min: nom. $c=3,0$ cm.

3.2. ACCIAIO

- Acciai da armatura lenta: **B 450 C** controllato in stabilimento
Tensione caratteristica di snervamento $f_{yk} = 450$ MPa
Tensione caratteristica di rottura $f_{yk} = 540$ MPa
- Acciai per reti elettrosaldate: **B 450 A**
Tensione caratteristica di snervamento $f_{yk} = 450$ MPa
Tensione caratteristica di rottura $f_{yk} = 540$ MPa
- Acciaio per carpenterie metalliche: **S 275 JO (UNI EN 10025)**
- Lamiere grecate: **S 235 JR (UNI EN 10025)**
- Saldature: eseguite con elettrodi basici:
tipo E44 cl.4 sp. < 30 mm, cl.4B sp. > 30 mm (UNI 5132)



- Bullonerie:
Viti classe 8.8 secondo UNI EN 20898/1
Dadi classe 8 secondo UNI EN 3740/4
Rosette in acciaio C50 UNI 7845 temprato e rinvenuto HRC 32-40
- Tirafondi:
Dadi classe 6 secondo UNI EN 3740/4
Rosette R80 UNI 6592

4. METODO DI CALCOLO

Il calcolo delle sollecitazioni agenti sulle sezioni resistenti dei vari elementi della struttura è stato effettuato secondo i metodi della Scienza delle Costruzioni, basati sugli schemi di comportamento dei materiali come previsto dalle norme vigenti.

Le azioni sulle strutture sono cumulate secondo le condizioni di carico tali da risultare più sfavorevoli ai fini delle singole verifiche, tenendo conto della probabilità ridotta di intervento simultaneo di tutte le azioni con i rispettivi valori più sfavorevoli.

La determinazione delle azioni resistenti lungo le sezioni degli elementi strutturali sono calcolati attraverso il metodo degli stati limite così come previsto dalle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni.

5. ASPETTI GEOLOGICI E GEOTECNICI

Trattandosi di una passerella che andrà a sostituire un impalcato esistente, non sono previste nuove opere di fondazione, in quanto in accordo con l'Amministrazione Comunale, verranno conservate le spalle esistenti in c.a., limitandosi a eseguire poche opere di adeguamento del piano di posa degli apparecchi di appoggio del nuovo impalcato (demolizioni parziali, formazione di nuovo piano di posa alla quota prevista dal presente progetto esecutivo – vedere i particolari costruttivi presenti nelle tavole grafiche).

Come verrà illustrato nel seguito le spalle esistenti sono idonee a sopportare i nuovi carichi di progetto.

6. ANALISI DEI CARICHI

La vita nominale (V_N) della struttura è stata assunta pari a 50 anni; inoltre, la struttura viene classificata in classe d'uso II.

In funzione della destinazione d'uso, della vita nominale e degli elementi strutturali di progetto sono stati definiti i seguenti carichi agenti sulle strutture portanti.

CARICO PERMANENTE PORTATO

Il valore del carico permanente portato è dato da:

- | | |
|------------------------------|------------|
| - solaio in lamiera grecata: | 2,00 kN/mq |
| - pavimentazione | 2,00 kN/mq |
| - parapetto: | 1,00 kN/m |

CARICO FOLLA

Il carico accidentale dovuto alla folla è considerato pari a 5,00 kN/mq.

**CARICO NEVE**

Zona neve: 1 - Mediterranea

Valore caratteristico di riferimento: $q_{sk} = 1,63 \text{ kN/mq}$ (per altitudine = 300 m)

Coefficiente di forma: $\mu_i = 0,8$ (falda inclinata tra 0° e 30°)

Coefficiente di esposizione: $C_E = 1$

Coefficiente termico: $C_t = 1$

Carico neve caratteristico: $q_s = \mu_i \times q_{sk} \times C_E \times C_t = 1,63 \times 0,8 = 1,30 \text{ kN/mq}$.

CARICO TERMICO

Si considera un'escursione termica da 0 a 40°C , corrispondente a $\Delta T = + 40^\circ\text{C}$.

AZIONE DEL VENTO

Zona vento: 1 ($V_{ref0} = 25 \text{ m/s}$, $a_0 = 1000 \text{ m}$, $K_a = 0,01 \text{ (m/s)}$)

Pressione cinetica di riferimento: $Q_{ref} = V_{ref}^2 / 1,6 = 391,20 \text{ (N/mq)}$

Distanza dalla costa: terra-oltre 40 Km dalla costa

Classe di rugosità: D

Categoria di esposizione: 2

Altezza manufatto: circa 5,00 m

Coefficiente di topografia: 1,00

Coefficiente di esposizione: $C_e(Z) = 1,92$; $C_e(Z_{min}) = 1,80$

Coefficiente di forma: $C_p = 1,00$

Coefficiente dinamico: $C_d = 1,00$

Pressione caratteristica: $p(z) = Q_{ref} \times C_e \times C_p \times C_d$

$p(z) = \text{circa } 0,70 \text{ kN/mq} \rightarrow 1,00 \text{ kN/mq}$

Tale valore viene assunto pari al 50% dell'azione, considerando la percentuale di foratura della rete impiegata come parapetto.

AZIONE SISMICA

Per la valutazione dell'azione sismica si considerano i seguenti parametri.

Tipo di Costruzione	2	Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale
Classe d'uso	II	Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in classe d'uso III o in classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza.
V_n	50	Vita nominale



Località:	Longitudine	Latitudine
Comune - (PROV.)		
Novate Milanese – (MI)	9,140	45,533

Vita nominale V_N 50 [anni]

Classe d'uso C_U II

Vita di riferimento V_R 50 [anni]

Topografia T1

Coef. topografico S_T 1.0

Categoria suolo C

Coef. z 5%

eta h 1

SL	P_{VR}	T_R	a_g	F_o	T_c^*	S_s	C_c	S	T_c	T_B	T_D	F_v
Operatività	81%	30	0,183	2,56	0,16	1,50	1,92	1,50	0,31	0,10	1,67	0,47
Danno	63%	50	0,231	2,53	0,19	1,50	1,82	1,50	0,35	0,12	1,69	0,52
Salv. Vita	10%	475	0,477	2,66	0,28	1,50	1,60	1,50	0,45	0,15	1,79	0,79
Collasso	5%	975	0,574	2,70	0,30	1,50	1,56	1,50	0,47	0,16	1,83	0,87

Calcolo spettro elastico in accelerazione nelle componenti orizzontali:



$$0 \leq T < T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_o} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$$

Valore massimo SLV: 0,19

Valore massimo SLD: 0,09

Calcolo spettro elastico in accelerazione nelle componenti verticali:

$$0 \leq T < T_B \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_v} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$$

Valore massimo SLV: 0,04

Valore massimo SLD: 0,01



7. CRITERI DI VERIFICA STRUTTURALE

Le verifiche strutturali su ogni singolo elemento, considerando tutte le combinazioni di carico sia agli SLE che agli SLU, sono effettuate con l'ausilio del programma di calcolo in termini di resistenza, deformabilità e stabilità, in conformità alla normativa vigente (DM 2018) considerando la classe di duttilità "CDB".

CRITERI DI VERIFICA STRUTTURALE AGLI SLU – ELEMENTI IN C.A.

Le verifiche sezionali, con riferimento alla sezione presso-inflessa rappresentata nella figura seguente e sui diagrammi sforzi-deformazioni, si effettuano controllando che:

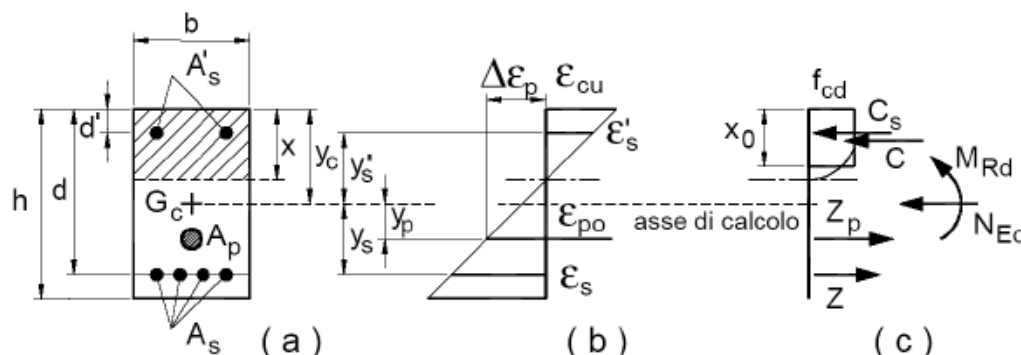
$$M_{Rd} = M_{Rd}(N_{Ed}) \geq M_{Ed}$$

In cui:

M_{Rd} = valore di calcolo del momento resistente corrispondente a N_{Ed} ;

N_{Ed} = valore di calcolo della componente assiale (sforzo normale) dell'azione;

M_{Ed} = valore di calcolo della componente flettente dell'azione



Per le sollecitazioni taglianti la verifica si esegue controllando che:

$$V_{Rd} \geq V_{Ed}$$

Dove V_{Ed} è il valore di calcolo dello sforzo di taglio agente.

Nel caso di elementi privi di armatura trasversale resistente a taglio, V_{Rd} è valutato come:

$$V_{Rd} = [0,18 k (100 \rho_1 f_{ck})^{(1/3)} / \gamma_c] b_w d > V_{Rd, min}$$

Con:

$$V_{Rd, min} = 0,035 k^{(3/2)} f_{ck}^{(1/2)} b_w d$$

$$k = 1 + (200/d)^{(1/2)} \leq 2$$

d = altezza utile della sezione

ρ_1 = rapporto geometrico di armatura longitudinale

b_w = larghezza minima della sezione

$\gamma_c = 1,5$ coefficiente di sicurezza sul calcestruzzo.



Nel caso di elementi con armatura trasversale resistente a taglio, V_{rd} è valutato come:

$$V_{rd} = \min (V_{Rcd}, V_{Rsd})$$

Dove:

$$V_{Rsd} = 0,9 d A_{sw}/s f_{yd} \quad \text{resistenza dell'armatura trasversale (considerando staffe verticali e inclinazione delle fessure pari a 45°)}$$

$$V_{Rcd} = 0,9d b_w \alpha_c f'_{cd} (1/2) \quad \text{resistenza del calcestruzzo d'anima (con inclinazione delle fessure pari a 45°)}$$

In cui:

A_{sw}	area dell'armatura trasversale
s	passo tra le armature trasversali consecutive
$f'_{cd} = 0,5 f_{cd}$	resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima
α_c	coefficiente maggiorativo assunto pari a 1 in favore di sicurezza

CRITERI DI VERIFICA AGLI SLU – ELEMENTI IN ACCIAIO

Le verifiche di resistenza si effettuano in campo elastico secondo il seguente criterio, valido per tutte le classi di duttilità:

$$\sigma_{x,Ed}^2 + 3 \tau_{Ed}^2 < (f_{yk}/1,05)^2$$

in cui:

$\sigma_{x,Ed}$	tensione normale nel punto in esame, parallela all'asse dell'elemento
$\tau_{x,Ed}$	tensione tangenziale nel punto in esame, nel piano della sezione

CRITERI DI VERIFICA AGLI SLE

Deformabilità

Sugli elementi di fondazione si effettuano le verifiche sulle massime pressioni e sui massimi cedimenti, come mostrato successivamente.

Per gli altri elementi portanti si verifica che i massimi spostamenti differenziali in ogni parte della struttura siano tali da non generare danneggiamenti alle altre parti della costruzione.



8. ANALISI E VERIFICHE STRUTTURALI PASSERELLA

Lo studio dell'opera è stato condotto mediante un classico codice di calcolo ad elementi finiti tramite il quale si è realizzato il modello strutturale tridimensionale dell'opera. Il programma utilizzato per svolgere i calcoli e le verifiche è "ASG WinCivil" prodotto da ASG srl di Piacenza, di cui si allega il documento di validazione.

MODELLAZIONE

Per l'analisi strutturale dell'intera opera sono stati creati due diversi modelli a elementi finiti, uno per la sovrastruttura d'impalcato uno per le pile, giustificato dal fatto che la collocazione dei dispositivi di appoggio scorrevole realizza una separazione strutturale tra le pile e la sovrastruttura da esse portata.

Il modello della sovrastruttura d'impalcato considera la struttura vincolata con cerniere o carrelli in corrispondenza degli appoggi. I singoli profili strutturali sono modellati come elementi di trave tipo "beam", perfettamente incastrati o incernierati agli estremi, per meglio rappresentare il comportamento effettivo dei vincoli, sempre in favore di sicurezza.

Il modello della pila considera la singola pila isolata dalla sovrastruttura e perfettamente incastrata alla base; in corrispondenza degli appoggi superiori vengono applicate (agli SLE e agli SLU) le forze concentrate provenienti dall'analisi statica della sovrastruttura d'impalcato.

Dato il tipo di struttura in progetto si assume il fattore di struttura $q=1$.

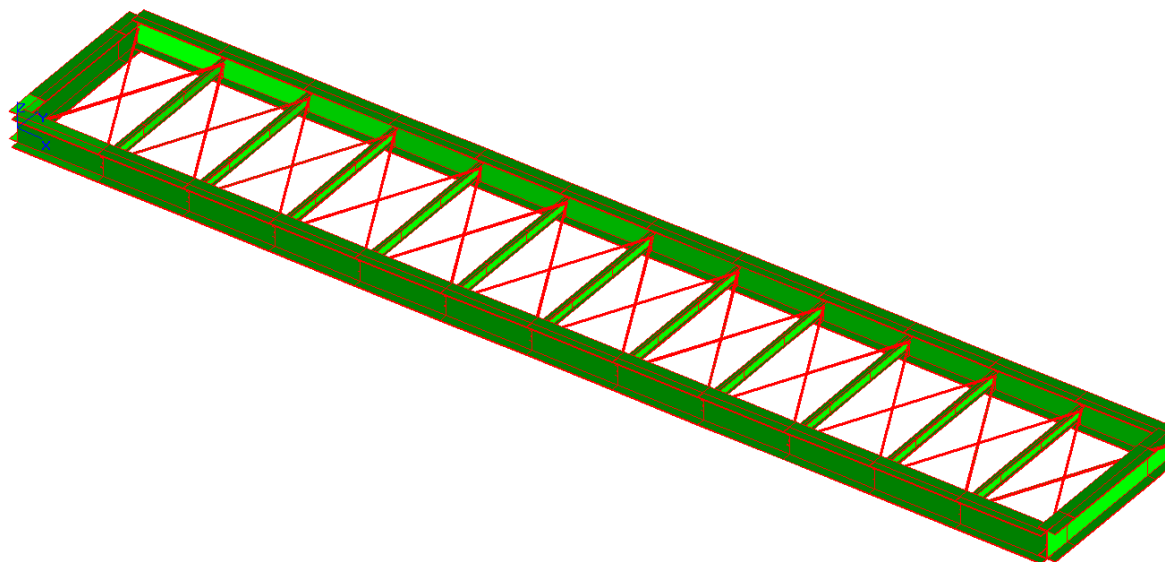


Figura 4 - Modello 3D della sovrastruttura d'impalcato (completo)

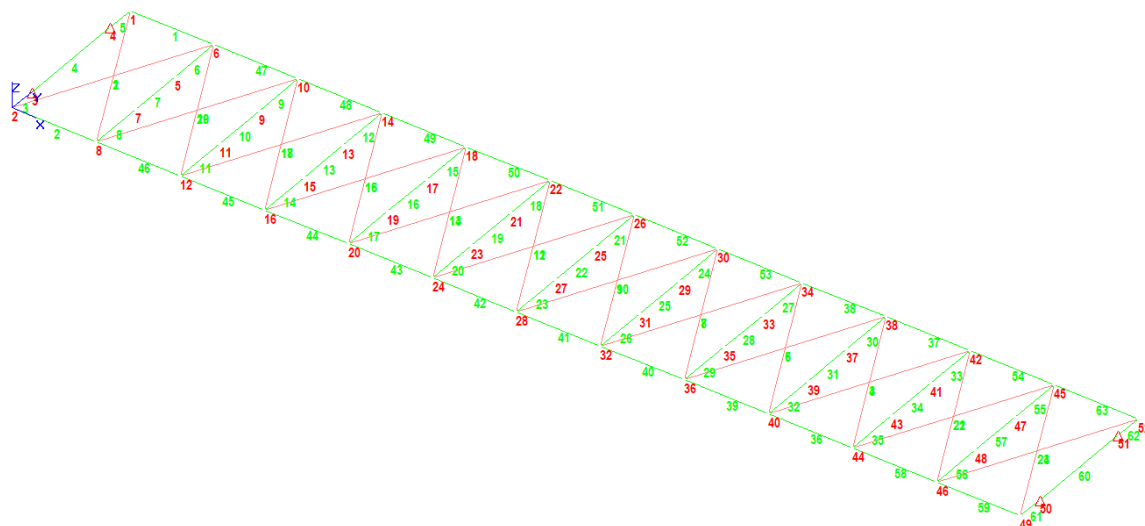


Figura 5 - Modello 3D della sovrastruttura d'impalcato (numerazione nodi ed elementi)

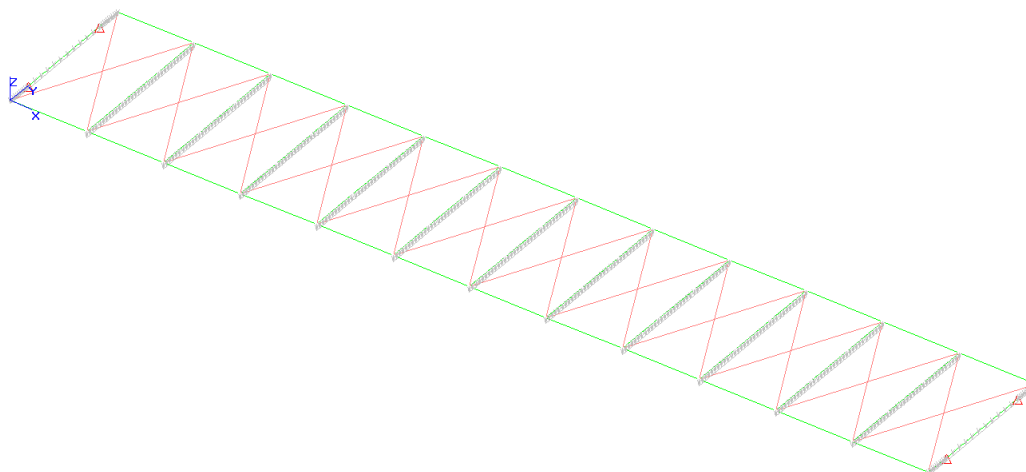
CASI E COMBINAZIONI DI CARICO

Sulla base dell'analisi dei carichi e della loro disposizione sulla struttura si individuano i seguenti casi di carico.

CASI DI CARICO

Caso 1 (P.pr.): peso proprio strutturale (calcolato automaticamente dal programma di calcolo)

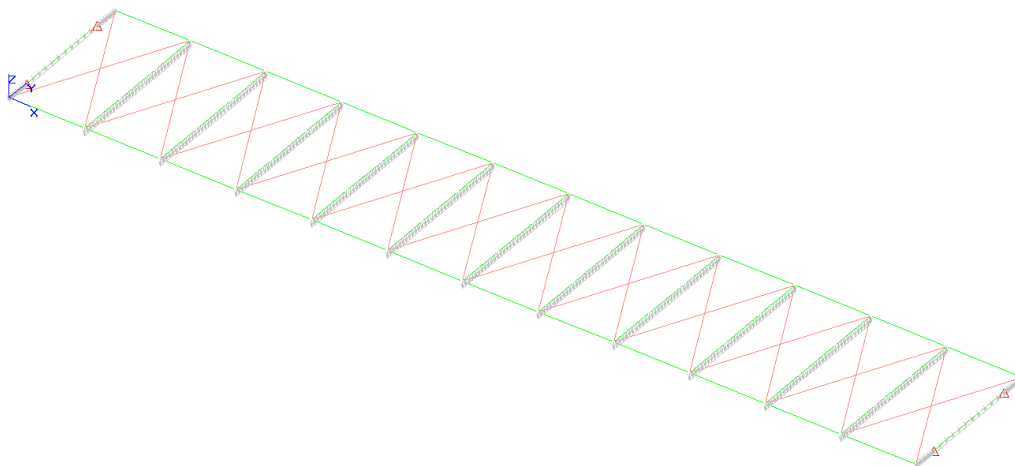
Caso 2: (P.PERM.): carico permanente portato (solaio in lamiera grecata e massetto di pavimentazione)



x = 39.8 y = 107.6 z = 0.0 c.d.c. 2: permanente Kg/cm

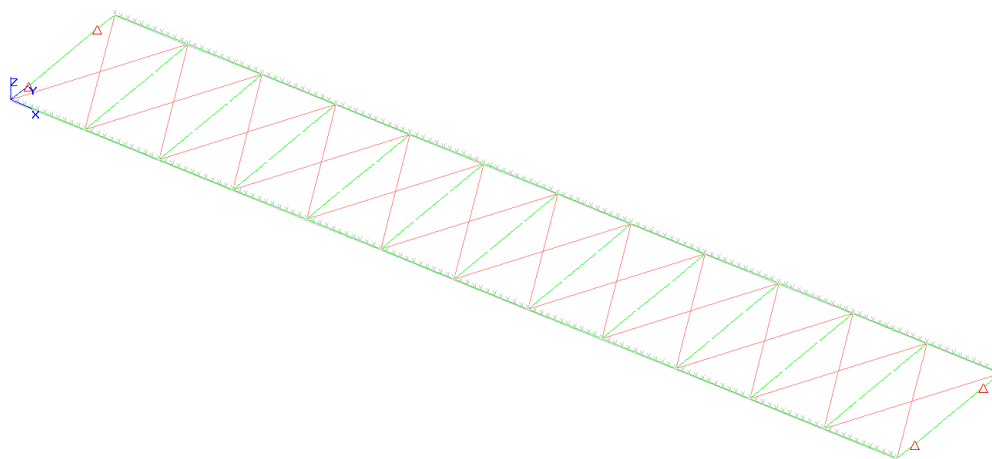


Caso 3: (ACC.): sovraccarico accidentale della folla (disposto su tutto l'impalcato)



x = -55.1 y = 171.7 z = 0.0 c.d.c. 3: sovraccarico Kg/cm

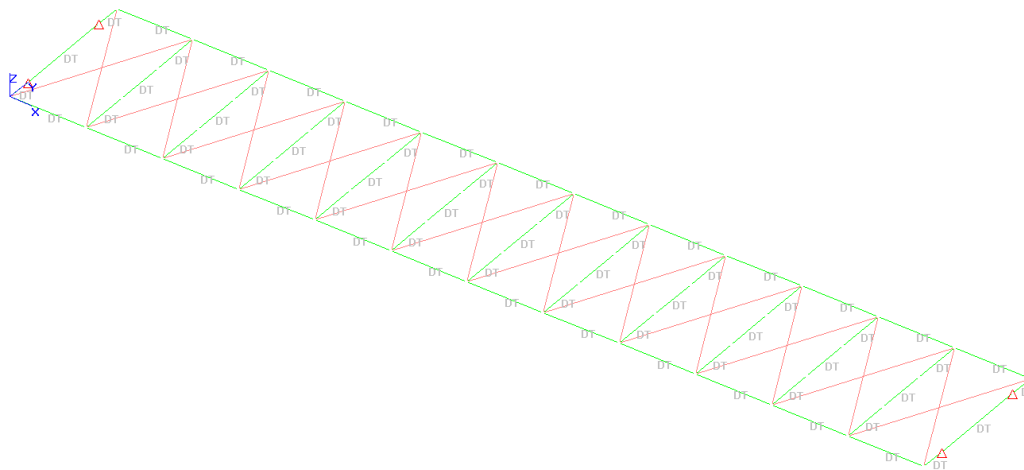
Caso 4: (P.par.): carico permanente portato (parapetto)



x = -159.0 y = 210.2 z = 0.0 c.d.c. 4: permanente parapetto Kg/cm

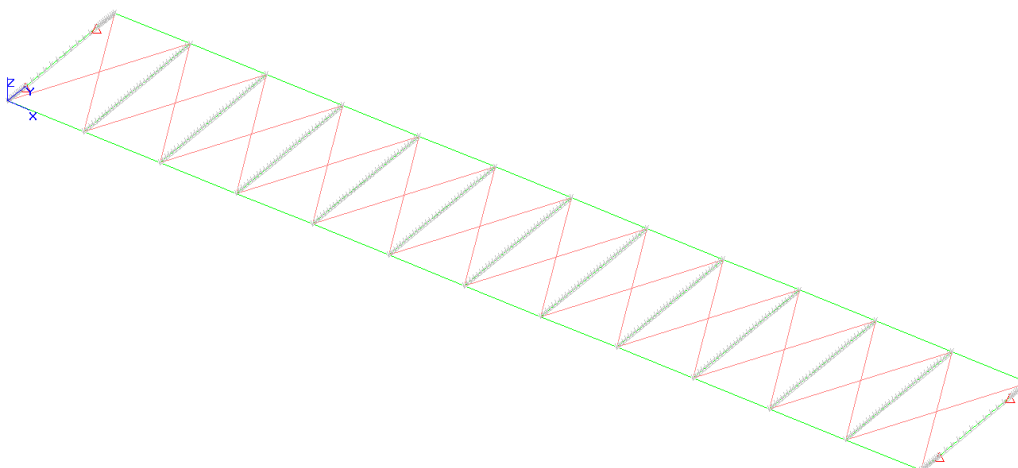


Caso 5: (A. ΔT): carico accidentale termico



x = 50.1 y = 158.9 z = 0.0 c.d.c. 5: termico Kg.cm

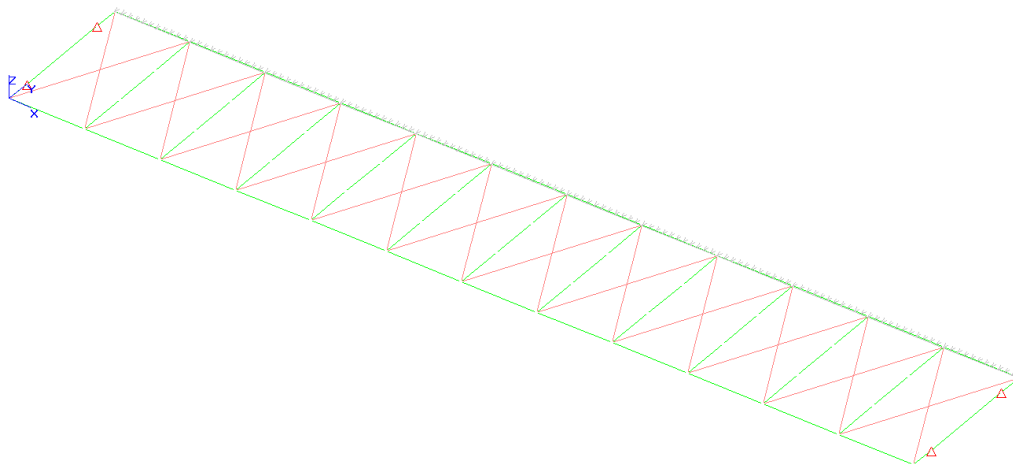
Caso 6: (A. neve): carico accidentale della neve



x = 9.0 y = 115.3 z = 0.0 c.d.c. 6: neve Kg.cm



Caso 7: (A. vento): carico accidentale del vento (in direzione trasversale)



x = -30.7 y = 206.3 z = 0.0 c.d.c. 7: vento dir. 1 Kg/cm

COMBINAZIONI DI CARICO

Le azioni sulla struttura sono combinate secondo le condizioni di carico tali da risultare più sfavorevoli ai fini delle singole verifiche, tenendo conto della probabilità ridotta di intervento simultaneo di tutte le azioni con i rispettivi valori più sfavorevoli, secondo i coefficienti di sicurezza previsti dalla vigente normativa.

Si riporta di seguito la tabella che rappresenta le diverse combinazioni considerate, con i rispettivi coefficienti, per gli stati limite ultimi e d'esercizio.



Tabella 5.1.V – Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU

		Coefficiente	EQU ⁽¹⁾	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli	γ_{G1}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Carichi permanenti non strutturali ⁽²⁾	favorevoli	γ_{G2}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Carichi variabili da traffico	favorevoli	γ_Q	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,35	1,35	1,15
Carichi variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Distorsioni e presollecitazioni di progetto	favorevoli	γ_{e1}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,00 ⁽³⁾	1,00 ⁽⁴⁾	1,00
Ritiro e viscosità, Variazioni termiche, Cedimenti vincolari	favorevoli	$\gamma_{e2}, \gamma_{e3}, \gamma_{e4}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,20	1,20	1,00

⁽¹⁾ Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori di GEO.

⁽²⁾ Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

⁽³⁾ 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna

⁽⁴⁾ 1.20 per effetti locali

Tabella 5.1.VI - Coefficienti ψ per le azioni variabili per ponti stradali e pedonali

Azioni	Gruppo di azioni (Tabella 5.1.IV)	Coefficiente ψ_0 di combinazione	Coefficiente ψ_1 (valori frequenti)	Coefficiente ψ_2 (valori quasi permanenti)
Azioni da traffico (Tabella 5.1.IV)	Schema 1 (Carichi tandem)	0,75	0,75	0,0
	Schemi 1, 5 e 6 (Carichi distribuiti)	0,40	0,40	0,0
	Schemi 3 e 4 (carichi concentrati)	0,40	0,40	0,0
	Schema 2	0,0	0,75	0,0
	2	0,0	0,0	0,0
	3	0,0	0,0	0,0
	4 (folla)	----	0,75	0,0
	5	0,0	0,0	0,0
Vento q_5	Vento a ponte scarico	0,6	0,2	0,0
	SLU e SLE			
	Esecuzione	0,8	----	0,0
Neve q_5	Vento a ponte carico	0,6		
	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
	esecuzione	0,8	0,6	0,5
Temperatura	T_k	0,6	0,6	0,5



Combinazioni

	c.d.c. 1 peso ...	c.d.c. 2: perm...	c.d.c. 3: sovra...	c.d.c. 4: perm...	c.d.c. 5: termi...	c.d.c. 6: neve	c.d.c. 7: vento...
1 SLU / STR	1.35	1.35	1.5	1.35	0.9		0.9
2 SLU / STR	1.35	1.35	1.05	1.35	1.5		0.9
3 SLU / STR	1.35	1.35	1.05	1.35	0.9	1.5	0.9
4 SLU / STR	1.35	1.35	1.05	1.35	0.9		1.5

S.L.U.

Aggiungi Comb.

Elimina Comb. n.ro...

Elimina tutte Comb.

Reset

Generazione autom...

OK

Combinazione statica contemporanea al sisma 13

Combinazioni

	c.d.c. 1 peso ...	c.d.c. 2: perm...	c.d.c. 3: sovra...	c.d.c. 4: perm...	c.d.c. 5: termi...	c.d.c. 6: neve	c.d.c. 7: vento...
5 SLE RARA	1	1	1	1	0.6		0.6
6 SLE RARA	1	1	0.7	1	1		0.6
7 SLE RARA	1	1	0.7	1	0.6	1	0.6
8 SLE RARA	1	1	0.7	1	0.6		1

S.L.E. RARE

Aggiungi Comb.

Elimina Comb. n.ro...

Elimina tutte Comb.

Reset

Generazione autom...

OK

Combinazione statica contemporanea al sisma 13

Combinazioni

	c.d.c. 1 peso ...	c.d.c. 2: perm...	c.d.c. 3: sovra...	c.d.c. 4: perm...	c.d.c. 5: termi...	c.d.c. 6: neve	c.d.c. 7: vento...
9 SLE FREQ.	1	1	0.75	1	0.5		
10 SLE FREQ.	1	1	0.3	1	0.6		
11 SLE FREQ.	1	1	0.3	1	0.5		
12 SLE FREQ.	1	1	0.3	1	0.5		0.2

S.L.E. FREQ.

Aggiungi Comb.

Elimina Comb. n.ro...

Elimina tutte Comb.

Reset

Generazione autom...

OK

Combinazione statica contemporanea al sisma 13

Combinazioni

	c.d.c. 1 peso ...	c.d.c. 2: perm...	c.d.c. 3: sovra...	c.d.c. 4: perm...	c.d.c. 5: termi...	c.d.c. 6: neve	c.d.c. 7: vento...
13 SLE PERM.	1	1	0.3	1	0.5		

S.L.E. PERM.

Aggiungi Comb.

Elimina Comb. n.ro...

Elimina tutte Comb.

Reset

Generazione autom...

OK

Combinazione statica contemporanea al sisma 13



CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE

La progettazione considera la struttura di impalcato non dissipativa, quindi con fattore di struttura pari a 1, sia per quanto riguarda le sollecitazioni sismiche orizzontali che verticali.

L'analisi strutturale effettuata è quella lineare dinamica modale, con l'ausilio del programma di calcolo che consente di calcolare i modi propri di vibrare, le azioni interne e le deformazioni del modello strutturale sottoposto ai carichi e alle combinazioni di carico descritte in precedenza e fornite al solutore come dati di input e successivamente involupate tra loro e con le sollecitazioni derivanti dall'analisi modale, in modo da ottenere gli effetti globali più sfavorevoli.

ANALISI MODALE

Nell'obiettivo di indagare il comportamento dinamico della struttura, si è eseguita un'analisi agli autovalori al fine di ricavare le frequenze proprie e le forme modali dei relativi modi di vibrare.

Le combinazioni sismiche sono date dalla combinazione tra le azioni interne derivanti dai modi di vibrare e la combinazione statica contemporanea al sisma (n.13: comb. SLE, quasi permanente), secondo le modalità indicate nella tabella successiva.

Sono stati considerati i primi 50 modi di vibrare della passerella, in modo da raggiungere almeno l'85% della massa eccitata, come riportato al punto 7.3.3.1 delle Norme Tecniche 2018.

Le percentuali di massa eccitata nelle direzioni X, Y, Z sono le seguenti:



...

Massa totale da carichi
43.1 Kgsec2/cm

Masse da carichi + eff.tors.acc
X: 43.1 Kgsec2/cm
Y: 43.1 Kgsec2/cm
Z: 43.1 Kgsec2/cm

Masse nodali applicate
X: 0.0 Kgsec2/cm
Y: 0.0 Kgsec2/cm
Z: 0.0 Kgsec2/cm

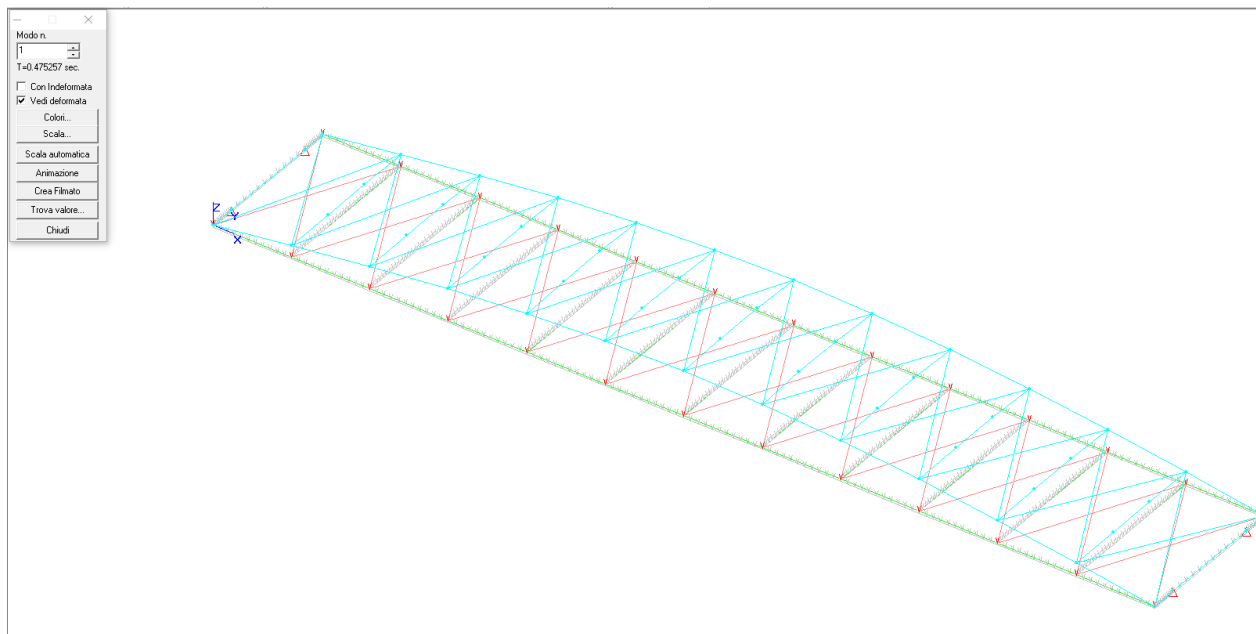
Massa eccitata
%dir.X = 95.5
%dir.Y = 87.7
%dir.Z = 87.9

Info massa nodale da carichi...

Chiudi

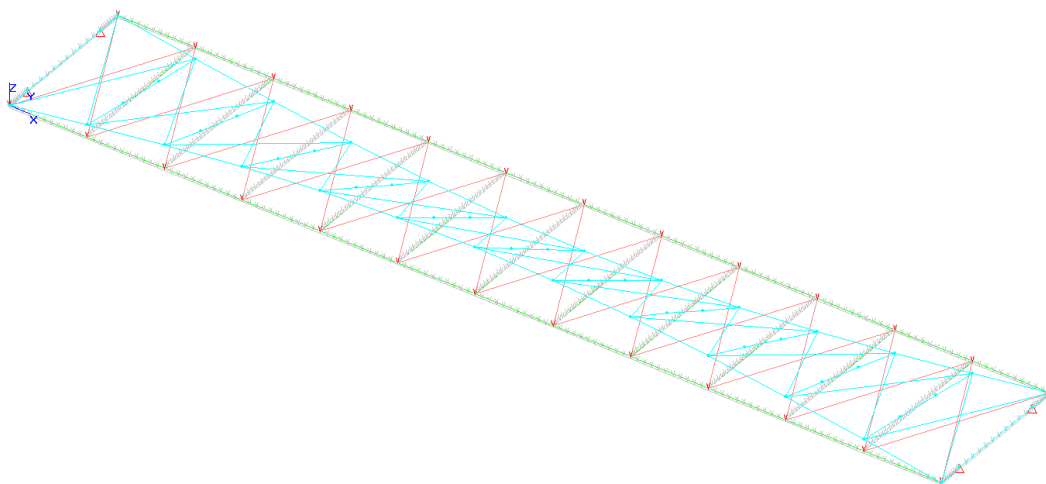
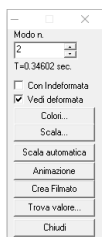
Nel seguito sono riportati, i primi 3 modi propri di vibrare della struttura come risulta dall'analisi agli autovalori effettuata.

Modo 1 (T = 0,47 sec)

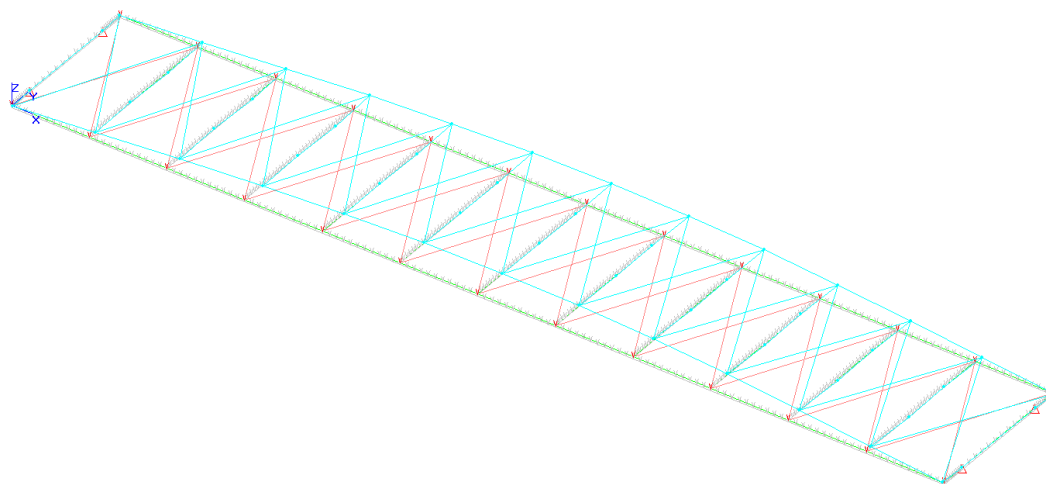
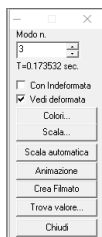




Modo 2 ($T = 0,34$ sec)



Modo 3 ($T = 0,17$ sec)



**REAZIONI VINCOLARI**

Di seguito si riportano i valori delle reazioni vincolari nelle diverse combinazioni di carico statiche.

=====

RISULTATI : COMBINAZIONE 1 : REAZIONI VINCOLARI

=====

=====

RISULTATI : COMBINAZIONE 2 : REAZIONI VINCOLARI

=====

=====

RISULTATI : COMBINAZIONE 3 : REAZIONI VINCOLARI

=====



RISULTATI : COMBINAZIONE 4 : REAZIONI VINCOLARI

NODO	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
n.ro	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg*m)	(Kg*m)	(Kg*m)
3	107.5	1361.9	18607.2	0.0	0.0	0.0
4	-107.5	0.0	18607.2	0.0	0.0	0.0
50	0.0	1338.1	18607.2	0.0	0.0	0.0
51	0.0	0.0	18607.2	0.0	0.0	0.0

RISULTATI : COMBINAZIONE 5 : REAZIONI VINCOLARI

NODO	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
n.ro	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg*m)	(Kg*m)	(Kg*m)
3	43.0	544.8	15283.1	0.0	0.0	0.0
4	-43.0	0.0	15283.1	0.0	0.0	0.0
50	0.0	535.2	15283.1	0.0	0.0	0.0
51	0.0	0.0	15283.1	0.0	0.0	0.0

RISULTATI : COMBINAZIONE 6 : REAZIONI VINCOLARI

NODO	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
n.ro	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg*m)	(Kg*m)	(Kg*m)
3	43.0	544.8	13258.1	0.0	0.0	0.0
4	-43.0	0.0	13258.1	0.0	0.0	0.0
50	0.0	535.2	13258.1	0.0	0.0	0.0
51	0.0	0.0	13258.1	0.0	0.0	0.0

RISULTATI : COMBINAZIONE 7 : REAZIONI VINCOLARI

NODO	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
------	----	----	----	----	----	----



n.ro	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg*m)	(Kg*m)	(Kg*m)
3	43.0	544.8	15451.9	0.0	0.0	0.0
4	-43.0	0.0	15451.9	0.0	0.0	0.0
50	0.0	535.2	15451.9	0.0	0.0	0.0
51	0.0	0.0	15451.9	0.0	0.0	0.0

=====

RISULTATI : COMBINAZIONE 8 : REAZIONI VINCOLARI

NODO	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
n.ro	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg*m)	(Kg*m)	(Kg*m)
3	71.6	908.0	13258.1	0.0	0.0	0.0
4	-71.6	0.0	13258.1	0.0	0.0	0.0
50	0.0	892.0	13258.1	0.0	0.0	0.0
51	0.0	0.0	13258.1	0.0	0.0	0.0

=====

RISULTATI : COMBINAZIONE 9 : REAZIONI VINCOLARI

NODO	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
n.ro	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg*m)	(Kg*m)	(Kg*m)
3	0.0	0.0	13595.6	0.0	0.0	0.0
4	-0.0	0.0	13595.6	0.0	0.0	0.0
50	0.0	-0.0	13595.6	0.0	0.0	0.0
51	0.0	0.0	13595.6	0.0	0.0	0.0

=====

RISULTATI : COMBINAZIONE 10 : REAZIONI VINCOLARI

NODO	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
n.ro	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg*m)	(Kg*m)	(Kg*m)



3	0.0	0.0	10558.1	0.0	0.0	0.0
4	-0.0	0.0	10558.1	0.0	0.0	0.0
50	0.0	-0.0	10558.1	0.0	0.0	0.0
51	0.0	0.0	10558.1	0.0	0.0	0.0

=====

RISULTATI : COMBINAZIONE 11 : REAZIONI VINCOLARI

NODO	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
n.ro	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg*m)	(Kg*m)	(Kg*m)
3	0.0	0.0	10558.1	0.0	0.0	0.0
4	-0.0	0.0	10558.1	0.0	0.0	0.0
50	0.0	-0.0	10558.1	0.0	0.0	0.0
51	0.0	0.0	10558.1	0.0	0.0	0.0

=====

RISULTATI : COMBINAZIONE 12 : REAZIONI VINCOLARI

NODO	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
n.ro	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg*m)	(Kg*m)	(Kg*m)
3	14.3	181.6	10558.1	0.0	0.0	0.0
4	-14.3	0.0	10558.1	0.0	0.0	0.0
50	0.0	178.4	10558.1	0.0	0.0	0.0
51	0.0	0.0	10558.1	0.0	0.0	0.0

=====

RISULTATI : COMBINAZIONE 13 : REAZIONI VINCOLARI

NODO	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
n.ro	(Kg)	(Kg)	(Kg)	(Kg*m)	(Kg*m)	(Kg*m)
3	0.0	0.0	10558.1	0.0	0.0	0.0



4	-0.0	0.0	10558.1	0.0	0.0	0.0
50	0.0	-0.0	10558.1	0.0	0.0	0.0
51	0.0	0.0	10558.1	0.0	0.0	0.0

Di seguito si riportano i valori delle reazioni vincolari nelle combinazioni sismiche:

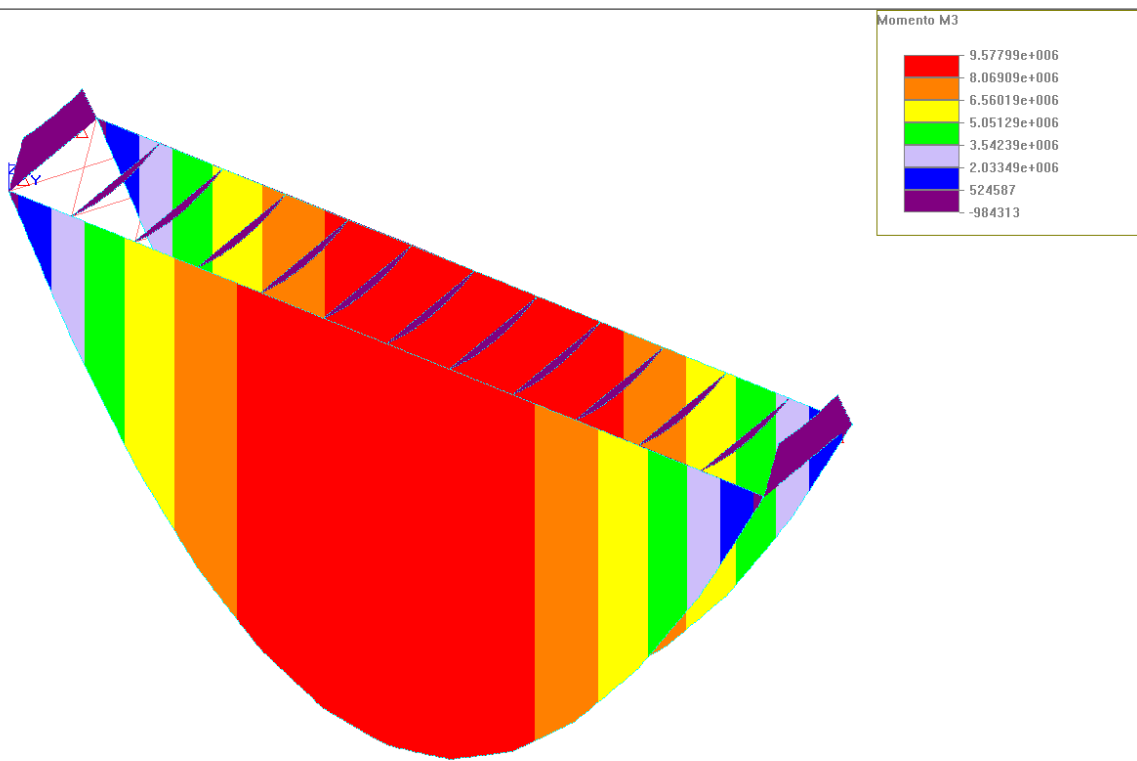
NODO	Componente	Rstat	Rsis1	Rsis2	Rsis3	R(stat+sis1)	R(stat+sis2)	Rstat+SQRT(Rsis1,Rsis2,Rsis3)	R(stat-sis1)	R(stat-sis2)	Rstat-SQRT(Rsis1,Rsis2,Rsis3)
(Kg per le REAZIONI forza, Kg*m per le REAZIONI momento)											
3	Fx	0.00	-2249.17	-477.18	-0.00	-2249.17	-477.18	2249.17		477.18	-2299.23
	Fy	0.00	-39.27	-3094.67	-0.00	-39.27	-3094.67	39.27		3094.67	-3094.92
	Fz	10558.11	-0.00	-0.00	-98.02	10558.11	10558.11	10558.11		10558.11	10460.09
	Mx	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00		0.00	-0.00
	My	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00		0.00	-0.00
	Mz	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00		0.00	-0.00
4	Fx	-0.00	-2260.03	-421.60	-0.00	-2260.03	-421.60	2260.03		421.60	-2299.01
	Fy	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00		0.00	-0.00
	Fz	10558.11	-0.00	-0.00	-98.02	10558.11	10558.11	10558.11		10558.11	10460.09
	Mx	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00		0.00	-0.00
	My	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00		0.00	-0.00
	Mz	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00		0.00	-0.00
50	Fx	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00		0.00	-0.00
	Fy	-0.00	-38.60	-2989.85	-0.00	-38.60	-2989.85	38.60		2989.85	-2990.10
	Fz	10558.11	-0.00	-0.00	-98.02	10558.11	10558.11	10558.11		10558.11	10460.09
	Mx	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00		0.00	-0.00
	My	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00		0.00	-0.00
	Mz	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00		0.00	-0.00
51	Fx	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00		0.00	-0.00
	Fy	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00		0.00	-0.00
	Fz	10558.11	-0.00	-0.00	-98.02	10558.11	10558.11	10558.11		10558.11	10460.09
	Mx	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00		0.00	-0.00
	My	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00		0.00	-0.00
	Mz	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00		0.00	-0.00

8.1. AZIONI INTERNE STATICHE

Di seguito si riportano i valori delle azioni interne (M, V, σ), nella combinazione di maggior sollecitazione statica (SLU 1).



MOMENTO FLETTENTE (M) - [daN cm]

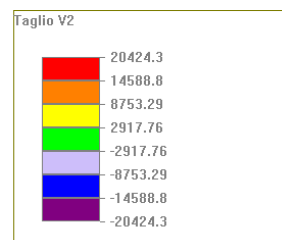
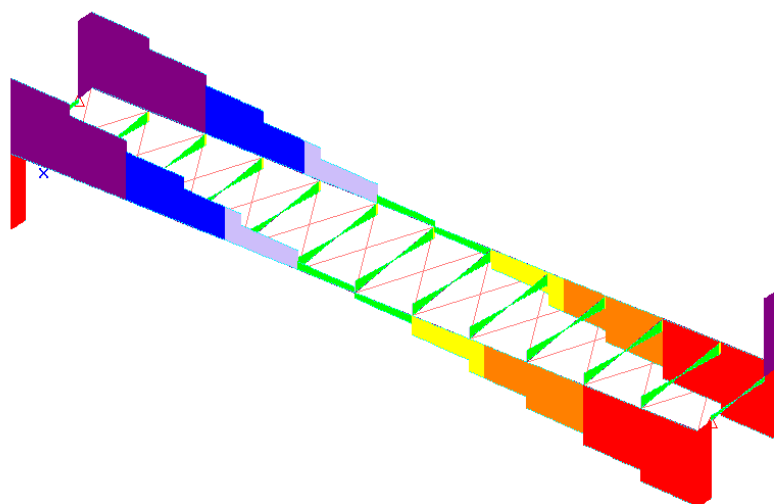


comb. n.ro 1

x = -283.1 y = 99.3 z = 0.0 Combinazione 1 S.L.U. Kg.cm



TAGLIO (V) - [daN]

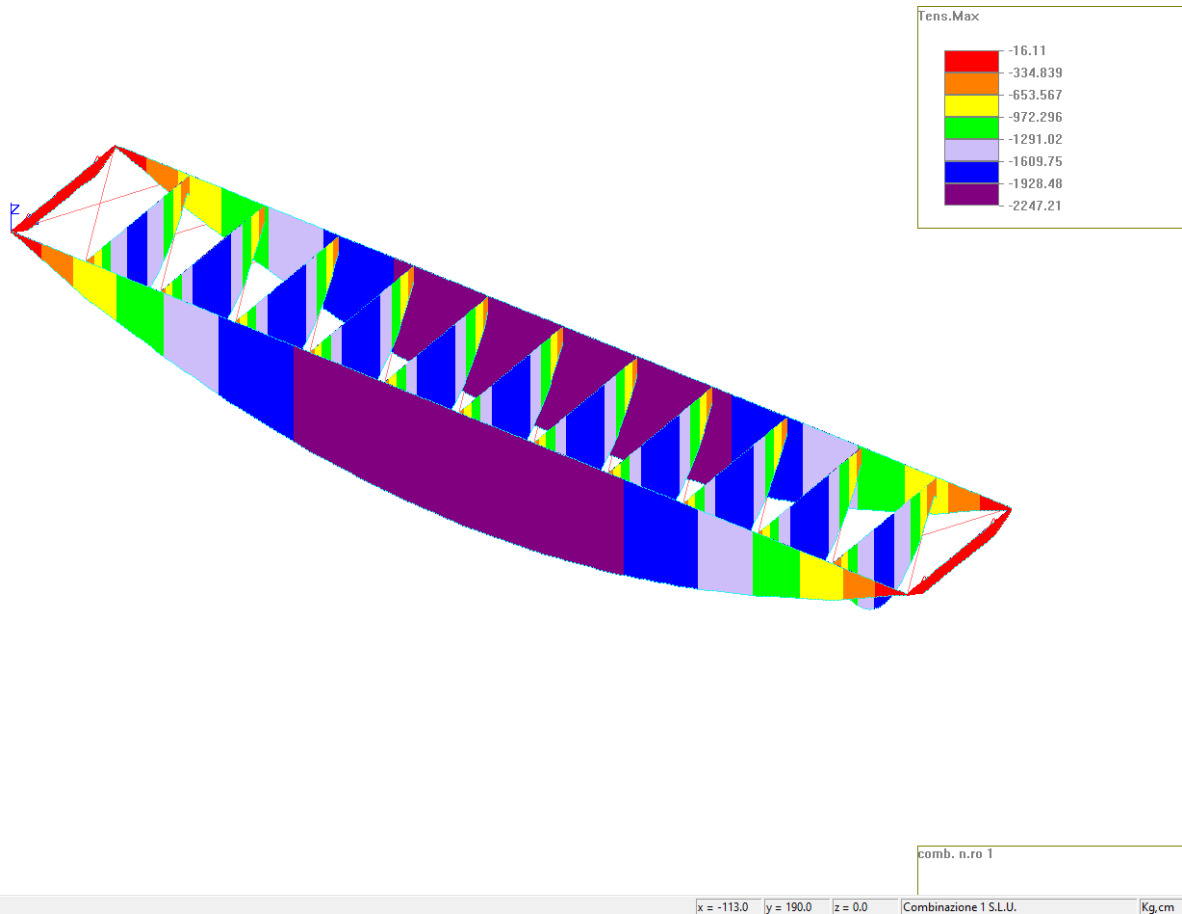


comb. n.ro 1

x = -166.6 y = 394.8 z = 0.0 Combinazione 1 S.L.U. Kg.cm



TENSIONE MASSIMA (σ) - [daN/cm²]

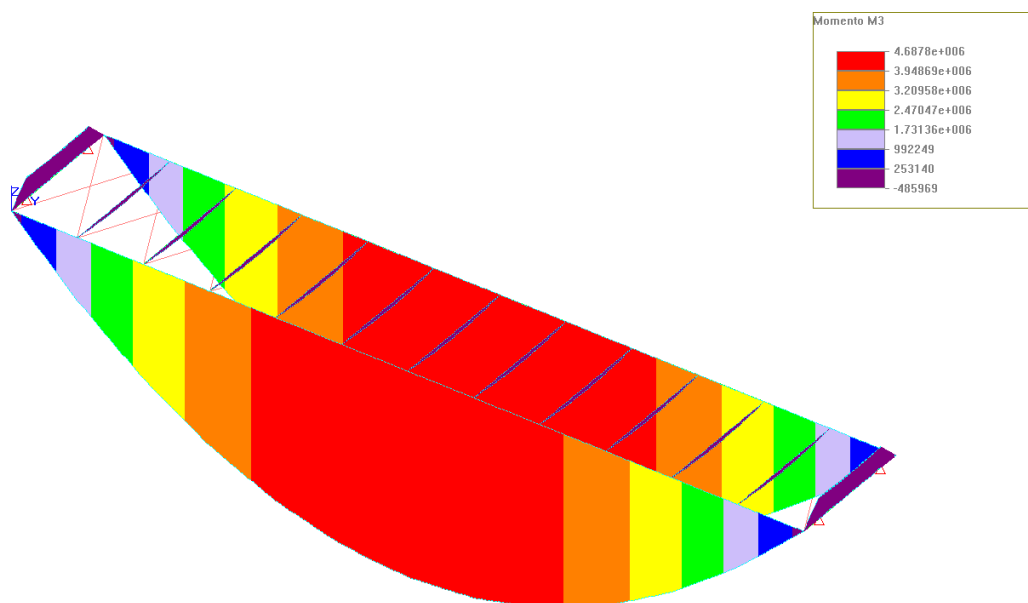


AZIONI INTERNE SISMICHE

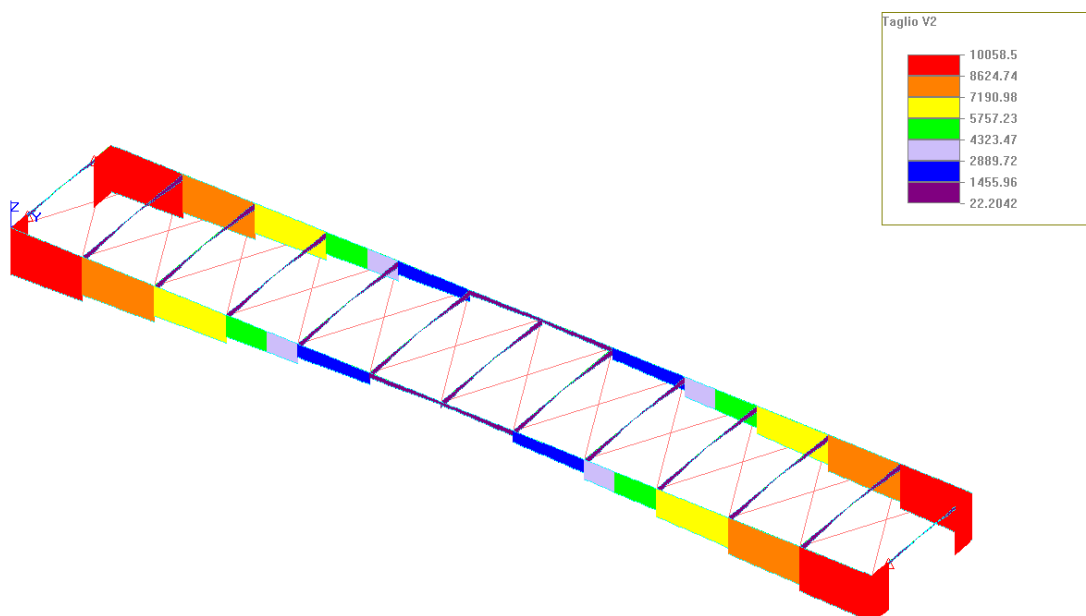
Di seguito si riportano i valori delle massime azioni interne (N, V, M) derivanti dall'involuppo delle combinazioni sismiche.



MOMENTO FLETTENTE (M) – comb. sismica [daN cm]



TAGLIO (V) - comb. sismica [daN]



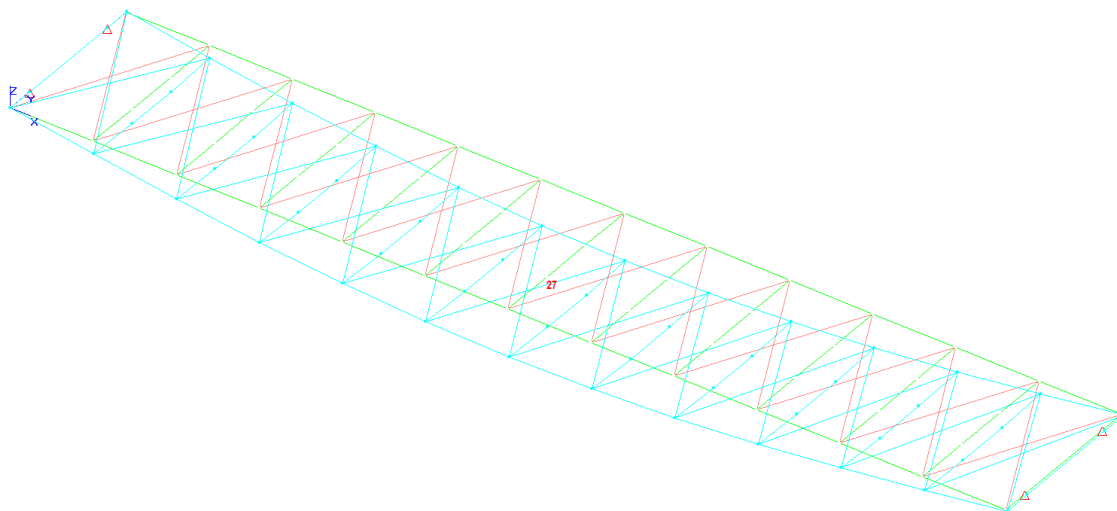


DEFORMAZIONI

Nel seguito si riportano gli andamenti delle deformate elastiche della struttura di impalcato nella combinazione di carico allo SLE, e nel caso di carico dovuto al sovraccarico da folla.

Spost. max = 10.5595

nodo n.ro = 27

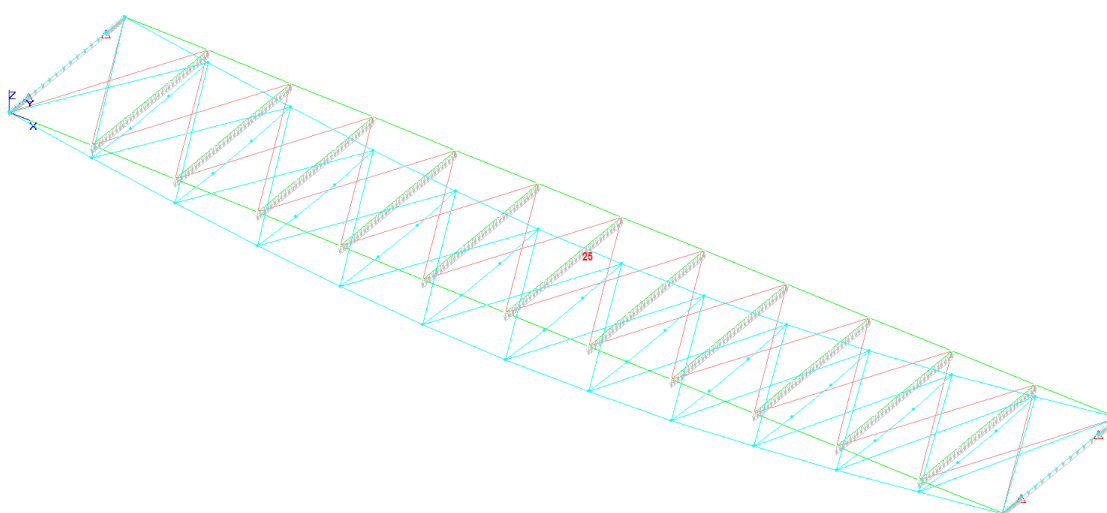


comb. n.ro 5

x = 123.0 y = 123.0 z = 0.0 Combinazione 5 SLE RARE Kg.cm

Spost. max = 4.78575

nodo n.ro = 25



c.d.c. n.ro 3

x = -58.7 y = 265.7 z = 0.0 c.d.c. 3: sovraccarico Kg.cm



I massimi spostamenti in esercizio sono i seguenti:

Comb. SLE, rara n. 6 - massima Δx

$\Delta x = 7,20 \text{ mm}$ estremità nodo 50

Comb. SLE, rara n. 6 - massima Δy

$\Delta x = 1,00 \text{ mm}$ estremità nodo 52

Comb. SLE, rara n. 5 - massima Δz

$\Delta x = 105,50 \text{ mm}$ campata nodo 27

c.d.c. sovraccarico - massima Δz

$\Delta x = 47,80 \text{ mm}$ campata nodo 25

Massimi spostamenti in esercizio:

$L = 18.000 \text{ mm}$ lunghezza totale passerella

$s_z = 105,50 \text{ mm}$ comb. 5 nodo 27 $s_z / L = \text{circa } 1/170 \text{ Luce}$

$s_z = 47,80 \text{ mm}$ comb. 5 nodo 25 $s_z / L = \text{circa } 1/376 \text{ Luce}$

Viene prescritta una contro-monta iniziale pari a 50 mm per le travi principali di impalcato, nel punto di mezzeria.

Utilizzando i parametri previsti dalle NTC2018, al punto 4.2.4.2, si ha:

$\delta_c = 50 \text{ mm}$ (monta iniziale della trave)

$\delta_1 = 57,70 \text{ mm}$ (spostamento elastico dovuto ai carichi permanenti)

$\delta_2 = 47,80 \text{ mm}$ (spostamento elastico dovuto ai carichi accidentali)

$\delta_{\text{tot}} = \delta_1 + \delta_2 = 105,50 \text{ mm}$

$\delta_{\text{max}} = \delta_{\text{tot}} - \delta_c = 105,50 - 50,00 = 55,50 \text{ mm}$

La verifica delle deformazioni, assumendo come valori limite quelli previsti dalle NTC2018, riportati nella tabella Tab. 4.2.XII, sono i seguenti:

$\delta_{\text{max}}/L = 1/250 \rightarrow \Delta_{\text{limite,max}} = 18000/250 = 72 \text{ mm} > 55,50 \text{ mm} \rightarrow \text{Verifica soddisfatta}$

$\delta_2/L = 1/300 \rightarrow \Delta_{\text{limite,2}} = 18000/300 = 60 \text{ mm} > 47,80 \text{ mm} \rightarrow \text{Verifica soddisfatta}$

I massimi valori di spostamento sono tollerabili dalla struttura.

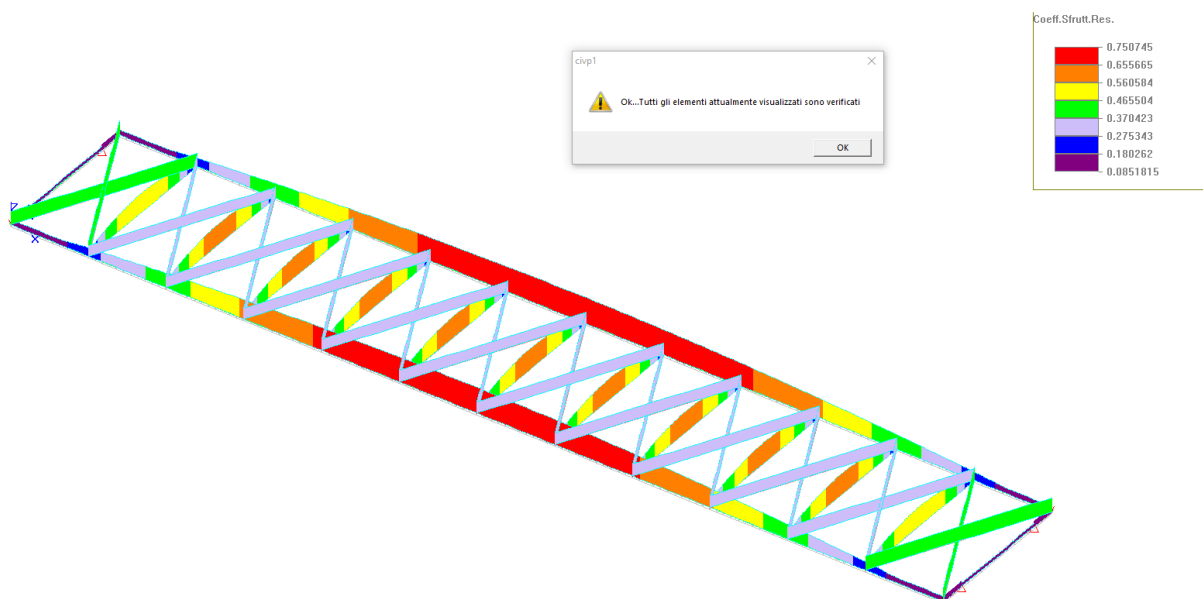


VERIFICHE STRUTTURALI IMPALCATO

Si riportano graficamente i risultati delle verifiche strutturali sull'impalcato, esprimendo numericamente il rapporto tra valore sollecitante e valore resistente, che si mantiene sempre minore di 1 portando a dichiarare verificata la struttura in ogni suo elemento.

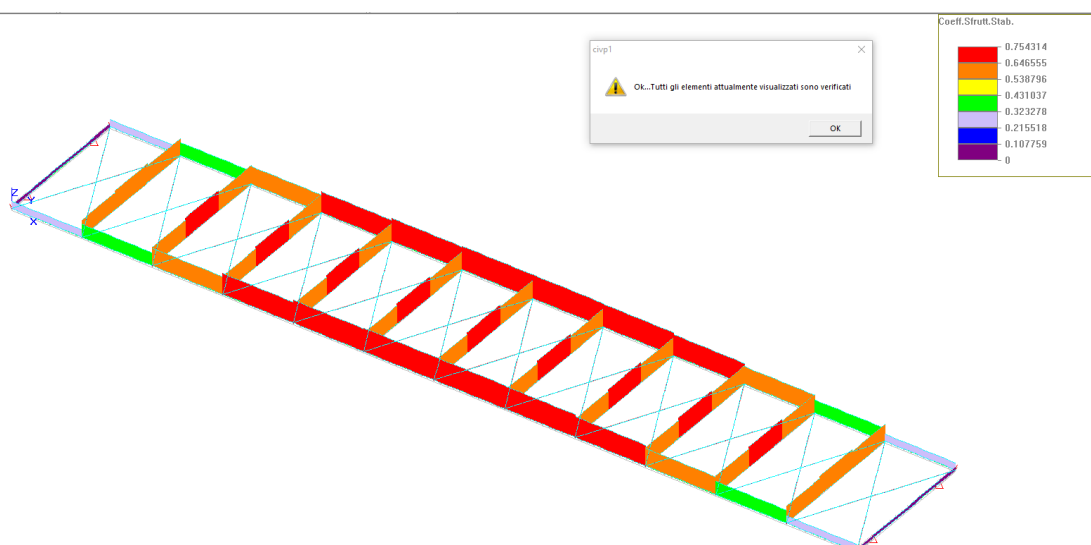
RESISTENZA

Max $F_s = 0,75 < 1 \rightarrow$ VERIFICA SODDISFATTA



STABILITA'

Max $F_s = 0, < 1 \rightarrow$ VERIFICA SODDISFATTA





9. VERIFICHE UNIONI BULLONATE

Nel seguito vengono prese in esame le seguenti unioni bullonate:

- 1) **Unione bullonata trave principale – trave principale**
- 2) **Unione bullonata trave principale – traverso di testata**
- 3) **Unione bullonata appoggio montante parapetto.**

**Unione n. 1**

Realizzata a 5500 mm da estremità della trave.

Azioni agenti SLU:

$M_3 = \text{circa } 8.500.000 \text{ daNcm}$

$V_2 = \text{circa } 9200 \text{ daN}$

Per quanto riguarda la bullonatura d'ala si ha:

$$V = M_3/h = 8.500.000 / 50 = 170.000 \text{ daN}$$

$$F_{V,Ed} = 170000 / (2 \times 14) = 6070 \text{ daN} = 60.700 \text{ N (essendo 2 i piani di taglio dei bulloni d'ala)}$$

Utilizzando bulloni M20 e piastre spessore 20 mm si ha:

$$F_{V,Rd} = 0.60 \times f_{tbk} \times A_{res} / \gamma_{M2} = 0,60 \times 800 \times 245 / 1,25 = 94.080 \text{ N}$$

$$F_{B,Rd} = k \alpha f_{tk} d t / \gamma_{M2} = 2,50 \times 430 \times 20 \times 20 / 1,25 = 344.000 \text{ N}$$

Da cui : $F_{V,Ed} = 60.700 < F_{V,Rd} = 94.080 \text{ N} \rightarrow \text{Verifica soddisfatta}$

Per quanto riguarda la bullonatura d'anima si ha:

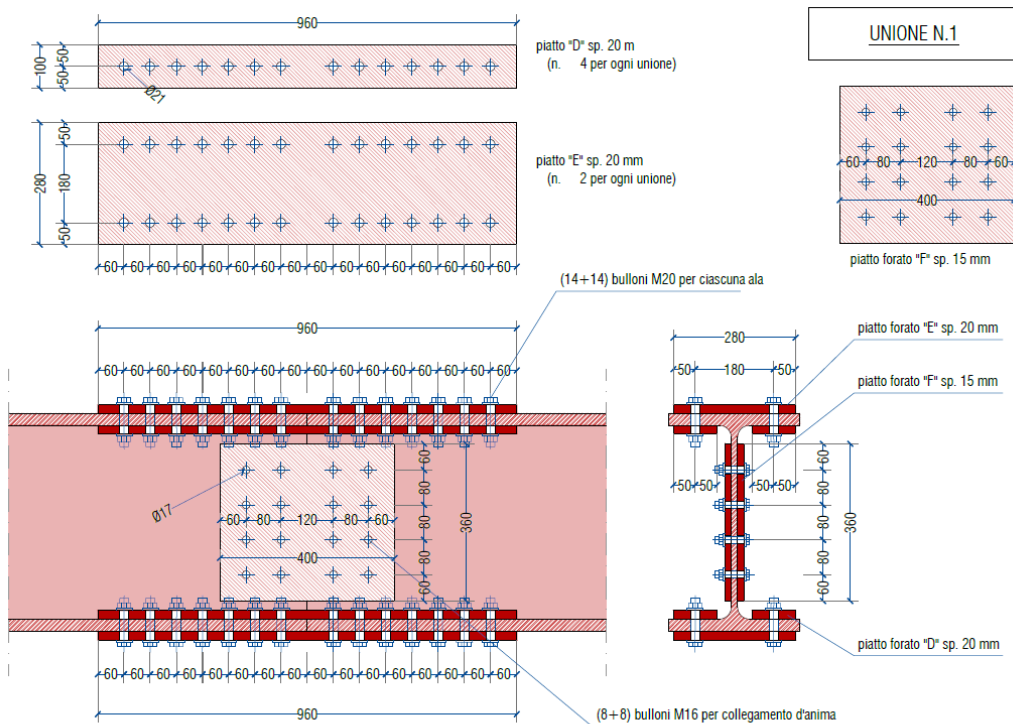
$$F_{V,Ed} = V_2/N_b = 9.200 / 8 = 1.150 \text{ daN} = 11.500 \text{ N}$$

Utilizzando bulloni M16 e piastre spessore 15 mm si ha:

$$F_{V,Rd} = 0.60 \times f_{tbk} \times A_{res} / \gamma_{M2} = 0,60 \times 800 \times 157 / 1,25 = 60.288 \text{ N}$$

$$F_{B,Rd} = k \alpha f_{tk} d t / \gamma_{M2} = 2,50 \times 430 \times 16 \times 15 / 1,25 = 206.400 \text{ N}$$

Da cui : $F_{V,Ed} = 11.500 \text{ N} < F_{V,Rd} = 60.288 \text{ N} \rightarrow \text{Verifica soddisfatta}$

**Unione n. 2**



Realizzata tra la trave principale e il traverso di testata.

Azioni agenti SLU:

$$M_3 = 0 \text{ daNcm}$$

$$V_2 = \text{cica } 20.500 \text{ daN}$$

Per quanto riguarda la bullonatura d'anima si ha:

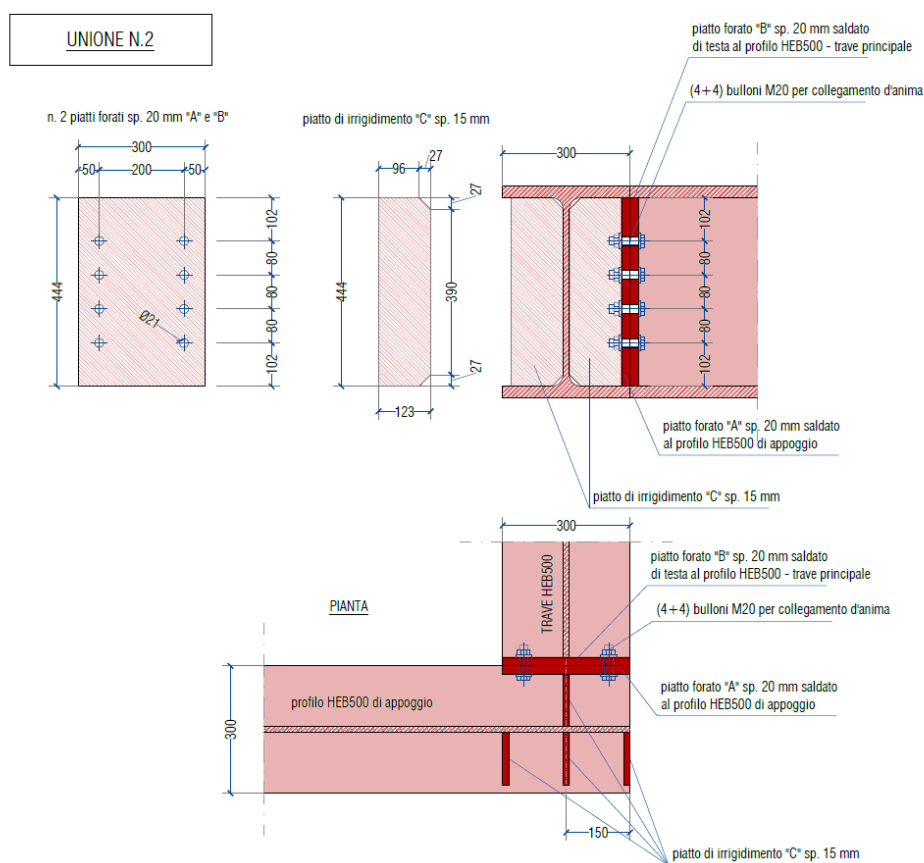
$$F_{V,Ed} = V_2 / N_b = 20.500 / 8 = 2.562 \text{ daN} = 25.620 \text{ N}$$

Utilizzando bulloni M20 e piastre spessore 20 mm si ha:

$$F_{V,Rd} = 0.60 \times f_{tbk} \times A_{res} / \gamma_{M2} = 0,60 \times 800 \times 245 / 1,25 = 94.080 \text{ N}$$

$$F_{B,Rd} = k \alpha f_{tk} d t / \gamma_{M2} = 2,50 \times 430 \times 20 \times 20 / 1,25 = 344.000 \text{ N}$$

Da cui : $F_{V,Ed} = 25.620 \text{ N} < F_{V,Rd} = 94.080 \text{ N} \rightarrow$ Verifica soddisfatta





Unione n. 3

Realizzata alla base del montante del parapetto.

Azioni agenti SLU:

$$N = 150 \text{ daN/m}$$

$$i = 3,06 \text{ m (passo montanti)}$$

$$H = 1,10 \text{ m (altezza parapetto)}$$

$$F_H = 1,50 \times 150 \times 3,06 = 688,50 \text{ daNm} = 68.850 \text{ daNcm}$$

$$M_3 = F_H \times 1,10 = 757,35 \text{ daNm} = 75.735 \text{ daNcm}$$

Per quanto riguarda la bullonatura si ha:

$$V = M_3/h = 75.735 / 21 = 3.606 \text{ daN} = 36.060 \text{ N}$$

Utilizzando bulloni M16 e piastre spessore 20 mm si ha:

$$F_{V,Rd} = 0,60 \times f_{tbk} \times A_{res} / \gamma_{M2} = 0,60 \times 800 \times 157 / 1,25 = 60.288 \text{ N}$$

$$F_{B,Rd} = k \alpha f_{tk} d t / \gamma_{M2} = 2,50 \times 430 \times 16 \times 12 / 1,25 = 165.120 \text{ N}$$

$$\text{Da cui : } F_{V,Ed} = 36.060 \text{ N} < F_{V,Rd} = 60.288 \text{ N} \rightarrow \text{Verifica soddisfatta}$$

Verifica sezione montante parapetto

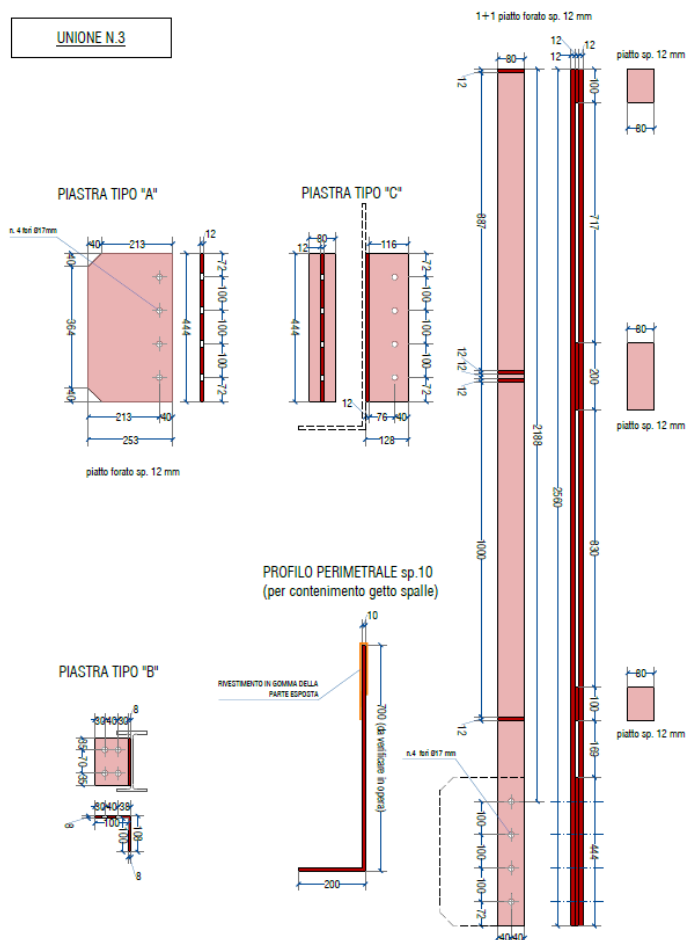
$$\text{Sezione : } A = 2 \times (12 \times 80) \text{ mm}^2 = 2 \times 960 = 1920 \text{ mm}^2$$

$$W_{el} = (1/6) \times 2 \times 12 \times 80^2 = 25.600 \text{ mm}^3 = 25,60 \text{ cm}^3$$

$$M_{SLU} = 75.735 \text{ daNcm}$$

$$\sigma_{SLU} = M_{SLU} / W_{pl} =$$

$$75.735 / (1,50 \times 25,60) = 1.972 \text{ daN/cm}^2 < 2.750/1,05 = 2620 \text{ daN/cm}^2 \rightarrow \text{Verifica soddisfatta}$$



10. VERIFICHE SPALLE ESISTENTI

La passerella poggia alle estremità su due manufatti in c.a. con funzione sia di appoggio per il ponte che di contenimento terra, già esistenti.

L'Amministrazione comunale ci ha messo a disposizione i documenti di progetto di quest'opera, pertanto è possibile ri-verificare la spalla nella condizione di progetto, rieseguendo le verifiche contenute negli elaborati di progetto. In particolare, dalla relazione di calcolo delle spalle redatta dal dott. Ing. Ermanno Calcinati si ricava che i muri spalla nello stato di fatto sono sollecitati dalle seguenti azioni (considerando una larghezza di 100 cm):

$$P = P_{perm} + P_1 = 2300 + 4931 = 7231 \text{ daN}$$

$$P_p = 4125 \text{ daN}$$

$$M = P \times 0,85 + P_p \times 0,42 = 7879 \text{ daNm}$$

Tale valore di azione esterna generava le seguenti tensioni nei materiali:

$$\sigma_c = \text{circa } 31 \text{ daN/cm}^2$$

$$\sigma_s = \text{circa } 1790 \text{ daN/cm}^2$$



considerando una sezione pari a 100xH50 cm

Nello stato di progetto, e mantenendo per uniformità, la verifica alle tensioni su una sezione di larghezza pari a 100 cm, si ha:

$$P = \text{circa } 15.000 \times 2 / 3,00 \text{ m} = 10.000 \text{ daN/m}$$

Essendo R_v = circa 15.000 daN la reazione vincolare allo SLE

$$M = 10.000 \times 0,85 + 4125 \times 0,42 = 10.230 \text{ daNm}$$

Tale valore di azione esterna genera le seguenti tensioni nei materiali:

$$\sigma_c = \text{circa } 39 \text{ daN/cm}^2$$

$$\sigma_s = \text{circa } 2320 \text{ daN/cm}^2$$

Tali valori, seppure maggiori rispetto a quelli dello stato di fatto, sono contenuti nei limiti ammissibili dei materiali presenti; pertanto, le verifiche sezionali delle spalle si intendono soddisfatte.



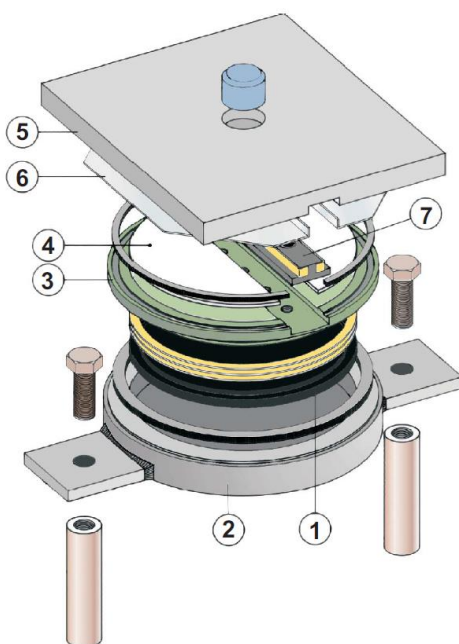
11. DISPOSITIVI DI APPOGGIO

I vincoli di appoggio sono realizzati mediante appositi dispositivi a disco elastomerico, tipo TETRON CD o similare, da applicare in sommità ai muri di spalla.

Le tipologie adottate sono:

- appoggi FX 500-100 (fisso),
- appoggio GG 500-100 (unidirezionale)
- appoggio GL 500-100 (multidirezionale)

Questi appoggi garantiscono una resistenza di 500 kN per carico verticale, 100 kN per carico orizzontale, permettendo così di sopportare sia i carichi verticali di progetto sia quelli orizzontali (vento e sisma).





12. ALLEGATI

ALLEGATO 1): DOCUMENTO DI VALIDAZIONE DEL SOFTWARE



Software per Analisi
e Grafica Strutturale

Piacenza, 08 giugno 2009

Il sottoscritto Dott.Ing. Giorgio Alberti nella qualita' di amministratore unico della societa' ASG srl, produttrice del software denominato CIVILSOFT, dichiara che detto software è un programma pre e post – processore del software Algor SUPERSAP della Algor Inc. PA USA, prodotto nel pieno rispetto di un rigoroso programma di Garanzia della Qualita'.

In particolare affidabilita' e robustezza del codice di calcolo ALGOR sono stati verificati confrontando i risultati numerici di un amplissimo numero di esempi con i risultati teorici.

Si allegano alla presente gli esempi utilizzati per i test di verifica.

ASG srl
Dott.Ing. Giorgio Alberti

ASG S.r.l. - SOFTWARE
ANALISI E GRAFICA STRUTTURALE
Via S. Eufemia, 30 - PIACENZA
C.F./P.IVA n. 01150490330



ASG srl
29100 Piacenza - Via S. Eufemia, 30 - Tel. 0523-337389 - Fax 0523-337071
Capitale Sociale € 10.400 i.v. - Iscr. R.E.A. PC n. 130631 - Cod. Fisc. / Part.IVA / N. Reg. imprese 01150490330
Sito Internet: www.aesseg.it - info@aesseg.it

Committente

Amministrazione Comunale di Novate Milanese



Certificato ISO 9001:2008 n° 14687

Via G. Gozzano n. 6
20831 Seregno (MB)
Tel. 0362.221543
0362.246248
Fax 0362.247012
mail: studio@mpiassociati.it
www.mpiassociati.it

COMMESSA
AAARCHIVIO21\C92-21

F.TO
A4

ELABORATO

FILE

SCALA
-

DOCPEGE05

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

DENOMINAZIONE PROGETTO

**NUOVA PASSERELLA CICLO-PEDONALE DI
ATTRAVERSAMENTO DI VIA BRODOLINI**

DENOMINAZIONE ELABORATO

Capitolato speciale d'appalto - Parte Amministrativa

1	DICEMBRE 2021	REVISIONE 01
0	NOVEMBRE 2021	EMISSIONE
REV	DATA	DESCRIZIONE

DATA	STESURA	VERIFICATO	APPROVATO
NOVEMBRE 2021	V. MOGICATO	D. CERUTI	L. MAGNAGHI
I PROGETTISTI			

A norma di Legge (D.L. 17 nov. 1925 N. 1950 e seguenti) i diritti d'autore sono riservati. E' vietata la riproduzione anche parziale di questo progetto.

copia informatica per consultazione



ART. 1.	OGGETTO DEL CONTRATTO D'APPALTO	3
ART. 2.	CORRISPETTIVO DEL CONTRATTO.....	3
ART. 3.	INDIVIDUAZIONE E QUALIFICAZIONE DELLE OPERE IN APPALTO	4
ART. 4.	AMMONTARE DELL'APPALTO, INCIDENZA MANODOPERA, MODALITÀ E STIPULAZIONE DEL CONTRATTO.....	4
ART. 5.	INTERPRETAZIONE DEL CONTRATTO E DEL CAPITOLATO PRESTAZIONALE.....	6
ART. 6.	DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO	6
ART. 7.	DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO	7
ART. 8.	FALLIMENTO DELL'APPALTATORE	7
ART. 9.	RAPPRESENTANTE DELL'APPALTATORE E DOMICILIO; DIRETTORE DEL CANTIERE	7
ART. 10.	CONSEGNA E INIZIO DEI LAVORI.....	9
ART. 11.	TEMPO UTILE PER I LAVORI.....	9
ART. 12.	PENALI	10
ART. 13.	SOSPENSIONI O PROROGHE.....	10
ART. 14.	PERICOLO GRAVE E IMMEDIATO; MANCANZA DI SICUREZZA.....	11
ART. 15.	ORDINE NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI; PROGRAMMA DEI LAVORI.....	11
ART. 16.	PROGRAMMA ESECUTIVO DEI LAVORI DELL'APPALTATORE	12
ART. 17.	INDEROGABILITÀ DEI TERMINI DI ESECUZIONE.....	12
ART. 18.	RISOLUZIONE DEL CONTRATTO PER MANCATO RISPETTO DEI TERMINI	13
ART. 19.	LAVORO NOTTURNO E FESTIVO	13
ART. 20.	ANTICIPAZIONE.....	14
ART. 21.	PAGAMENTI IN ACCONTO.....	14
ART. 22.	CONTO FINALE E COLLAUDO.....	15
ART. 23.	REVISIONE DEI PREZZI.....	16
ART. 24.	CONTABILITÀ DEI LAVORI.....	16
ART. 25.	LAVORI A CORPO	17
ART. 26.	LAVORI IN ECONOMIA.....	17
ART. 27.	VALUTAZIONE DEI MANUFATTI E MATERIALI A PIE D'OPERA.....	17
ART. 28.	PREZZI DI ELENCO.....	18
ART. 29.	CAUZIONE DELL'APPALTATORE (PROVVISORIA)	19
ART. 30.	CAUZIONE DELL'APPALTATORE (DEFINITIVA).....	19
ART. 31.	ASSICURAZIONE DELL'APPALTATORE	19
ART. 32.	GARANZIA FIDEIUSSORIA.....	19
ART. 33.	ASSICURAZIONI SOCIALI, CONTRATTI DI LAVORO, PREVENZIONE INFORTUNI	20
ART. 34.	DIREZIONE DEI LAVORI E DIREZIONE DEL CANTIERE.....	21
ART. 35.	RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO	22
ART. 36.	COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE	23
ART. 37.	VARIAZIONE DEI LAVORI	23
ART. 38.	VARIANTI PER ERRORI ED OMISSIONI PROGETTUALI	24
ART. 39.	PREZZI APPLICABILI AI NUOVI LAVORI; NUOVI PREZZI	24
ART. 40.	DANNI DI FORZA MAGGIORE.....	24
ART. 41.	SOTTOSERVIZI E ALLACCIAMENTI	25
ART. 42.	CAMPIONATURE	25
ART. 43.	ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DEGLI IMPIANTI	25
ART. 44.	CONTROLLI: PROVE, VERIFICHE E COLLAUDI.....	26
ART. 45.	ORDINI DI SERVIZIO	27
ART. 46.	IMPIANTI ESISTENTI.....	27
ART. 47.	NORME GENERALI DI SICUREZZA	28
ART. 48.	SICUREZZA SUL LUOGO DI LAVORO	28
ART. 49.	PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO.....	28
ART. 50.	PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA	28
ART. 51.	OSSERVANZA E ATTUAZIONE DEI PIANI DI SICUREZZA.....	29
ART. 52.	SUBAPPALTI, COTTIMI, NOLI, E CONTRATTI SIMILARI	30
ART. 53.	RESPONSABILITÀ IN MATERIA DI SUBAPPALTO	30
ART. 54.	PAGAMENTO DEI SUBAPPALTATORI	30
ART. 55.	ACCORDO BONARIO	31
ART. 56.	DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE.....	31
ART. 57.	CONTRATTI COLLETTIVI E DISPOSIZIONI SULLA MANODOPERA.....	31
ART. 58.	RISOLUZIONE DEL CONTRATTO; ESECUZIONE D'UFFICIO DEI LAVORI.....	32
ART. 59.	CERTIFICATO DI ULTIMAZIONE.....	34
ART. 60.	PRESA IN CONSEGNA DEI LAVORI ULTIMATI.....	34
ART. 61.	OBBLIGHI DIVERSI DELL'APPALTATORE	35
ART. 62.	RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE.....	36



ART. 63.	RISPETTO AMBIENTALE ED EFFICIENZA LOGISTICA.....	36
ART. 64.	MATERIALI DI DEMOLIZIONE	37
ART. 65.	CUSTODIA DEL CANTIERE.....	37
ART. 66.	CARTELLI DI CANTIERE	37
ART. 67.	SPESE CONTRATTUALI, IMPOSTE, TASSE	37
ART. 68.	PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI RECUPERO.....	37
ART. 69.	MODALITÀ DI CONSEGNA DELLA DOCUMENTAZIONE.....	39
ART. 70.	SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI EDILIZI - CRITERI COMUNI A TUTTI I COMPONENTI EDILIZI	39
ART. 71.	SPECIFICHE TECNICHE DEL MANUFATTO	41
ART. 72.	SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI EDILIZI - CRITERI SPECIFICI PER I COMPONENTI EDILIZI	42
ART. 73.	SPECIFICHE TECNICHE DEL CANTIERE	43
ART. 74.	CONDIZIONI DI ESECUZIONE - CLAUSOLE CONTRATTUALI.....	45
	"ALLEGATO A"	48



CAPO I - NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO

ART. 1. OGGETTO DEL CONTRATTO D'APPALTO

1. L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per eseguire e dare completamente ultimati i lavori per la realizzazione della NUOVA PASSERELLA CICLOPEDONALE DI ATTRAVERSAMENTO DI VIA BRODOLINI nel comune di Novate Milanese.
2. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto, secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo dell'opera e relativi allegati dei quali l'Appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.
3. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'Appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.
4. L'area destinata alla realizzazione dei lavori in Appalto è nelle disponibilità dell'Amministrazione appaltante. La destinazione d'uso dell'area è conforme alle previsioni dello strumento urbanistico vigente.
5. Lo svolgimento della gara è effettuato in conformità a quanto previsto nel Bando di Gara e relativi allegati, negli elaborati Progettuali, ed in particolare nel presente Capitolato prestazionale d'Appalto, che contiene l'indicazione specifica delle prescrizioni, delle condizioni e dei requisiti inderogabili ai fini del Contratto.
6. Nel Contratto si applica quanto previsto da:
 - D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture" e relative Linee Guida ANAC;
 - D.P.R. n. 207/2010 e s.m.i. per quanto applicabile;
 - Capitolato Generale di Appalto D.M. 145/2000 (per le parti non espressamente abrogate dal DPR 207/10);
 - D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.;
 - Leggi e Norme vigenti in materia impiantistica, di contenimento dei consumi energetici;
 - Leggi e Norme vigenti in materia di prevenzione incendi;
 - DPR n. 380 del 6 giugno 2001 e successive integrazioni e modificazioni "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia (per la Lombardia vedere anche la legge regionale n. 12/2005)".
 - LEGGE 26 OTTOBRE 1995 N. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" e successive integrazioni e modificazioni.

ART. 2. CORRISPETTIVO DEL CONTRATTO

1. L'importo dell'appalto posto a base dell'affidamento è definito come segue:

• Lavori a corpo	€ 170 000,00
• Oneri specifici per la sicurezza (non soggetti a ribasso d'asta)	€ 9 421,23
• Importo complessivo	€ 179 421,23
2. L'importo contrattuale sarà corrispondente all'importo dei lavori su citato, dedotto il ribasso offerto dall'Appaltatore in sede di gara, sommato agli oneri per la sicurezza, non soggetti a ribasso.



ART. 3. INDIVIDUAZIONE E QUALIFICAZIONE DELLE OPERE IN APPALTO

1. Le dimensioni, le caratteristiche e le prestazioni delle opere che formano oggetto dell'Appalto, risultano individuate negli elaborati grafici e tecnici che costituiscono il Progetto predisposto ed approvato dall'Amministrazione appaltante, parte integrante della documentazione tecnica costituente il bando di gara.
2. Il Progetto Esecutivo allegato al bando è, sotto ogni profilo, il riferimento obbligato che il Concorrente deve rispettare in sede di partecipazione alla Gara.
3. Completano la documentazione tecnica allegata al bando il presente Capitolato Speciale d'appalto.
4. Per la realizzazione delle opere che formano oggetto dell'Appalto, il tempo massimo d'esecuzione dei lavori posto a base della gara è pari a **120 giorni naturali consecutivi**.

ART. 4. AMMONTARE DELL'APPALTO, INCIDENZA MANODOPERA, MODALITÀ E STIPULAZIONE DEL CONTRATTO

1. Il Contratto per l'esecuzione dei lavori è stipulato **a corpo**, ed è riferito al valore di euro 179 421,23 = per lavori a base d'appalto (comprensivo degli oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso).
2. Il costo della sicurezza per l'esecuzione dei lavori è stato stimato in € 9 421,23=, i cui costi unitari non sono soggetti a ribasso.
3. L'importo del Contratto a corpo, come determinato in sede di gara, resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alle quantità.
4. I prezzi unitari (intesi al lordo) offerti dall'Appaltatore in sede di gara, anche se indicati in relazione al lavoro a corpo, sono per lui vincolanti esclusivamente per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili e ordinate o autorizzate ai sensi dell'articolo 106 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i., e che siano inequivocabilmente estranee ai lavori a corpo già previsti
5. L'Appaltatore da atto che il corrispettivo delle opere è stato determinato sulla base degli elementi progettuali posti a base di gara e, a tal fine, approfonditamente verificati e ritenuti validi. Pertanto, l'Appaltatore espressamente riconosce che detto corrispettivo forfettario (per le parti da valutarsi a corpo) remunera tutti gli oneri, diretti e indiretti, che egli sosterrà per realizzare l'opera a regola d'arte, e per consegnarla perfettamente funzionante, restando a suo carico ogni eventuale maggior spesa ed alea.
6. **L'importo a corpo comprenderà anche l'eventuale esecuzione, fornitura e posa in opera di tutti i lavori e le forniture non indicate in progetto, ma tuttavia necessari per la piena funzionalità dell'opera.**
7. La prestazione di cui al presente Appalto viene effettuata nell'esercizio d'impresa e pertanto, è soggetta all'Imposta sul Valore Aggiunto (D.P.R. 26.10.1972, n. 633) a carico dell'Amministrazione appaltante, come dovuta per legge.
8. Le previsioni e le quantificazioni contenute nel Progetto Esecutivo predisposto e approvato dall'Amministrazione appaltante, stabiliscono il seguente Quadro Economico dell'intervento Quadro A

A) OPERE D'APPALTO (al netto dell'IVA)	Importo
COMPONENTI STRUTTURALI IN ACCIAIO (OS 18-A): Riguarda la produzione in stabilimento ed il montaggio in opera di strutture in acciaio	€ 97 845,95
STRADE, AUTOSTRADE, PONTI, VIADOTTI, FERROVIE, LINEE TRANVIARIE, METROPOLITANE, FUNICOLARI, E PISTE AEROPORTUALI, E RELATIVE OPERE COMPLEMENTARI (OG 3): Riguarda la costruzione, la manutenzione o la ristrutturazione di interventi a rete che siano necessari per consentire la mobilità su "gomma", "ferro" e "aerea", qualsiasi sia il loro grado di importanza, completi di ogni opera connessa, complementare o accessoria anche di tipo puntuale, del relativo armamento ferroviario, nonché di tutti gli impianti automatici, elettromeccanici, elettrici,	€ 72 154,05



telefonici, elettronici e per la trazione elettrica necessari a fornire un buon servizio all'utente in termini di uso, informazione, sicurezza e assistenza. Comprende in via esemplificativa le strade, qualsiasi sia il loro grado di importanza, le autostrade, le superstrade, inclusi gli interventi puntuali quali le pavimentazioni speciali, le gallerie artificiali, gli svincoli a raso o in sopraelevata, i parcheggi a raso, le opere di sostegno dei pendii, i rilevati, le ferrovie di interesse nazionale e locale, le metropolitane, le funicolari e le linee tranviarie di qualsiasi caratteristica tecnica, le piste di decollo di aereomobili ed i piazzali di servizio di eliporti, le stazioni, le pavimentazioni realizzate con materiali particolari, naturali ed artificiali, nonché i ponti, anche di complesse caratteristiche tecniche, in ferro, cemento armato semplice o precompresso, prefabbricati o gettati in opera.	
Sommano opere d'appalto (soggette a ribasso d'asta)	€ 170 000,00
Oneri Specifici della sicurezza (non soggetti a ribasso d'asta)	€ 9 421,23
TOTALE A) (al netto dell'IVA)	€ 179 421,23
Categoria prevalente: OS 18-A	

9. Il Concorrente che partecipa alla gara, formula la propria offerta economica con riferimento al progetto esecutivo.

10. Nell'esecuzione del Contratto, le quantificazioni che riguardano gli importi delle diverse categorie di lavori a corpo, potranno variare, in più o in meno, per effetto di modifiche nelle rispettive quantità a seguito di varianti, anche in corso d'opera, che si rendessero necessarie e comunque nel rispetto dell'art. 106 D.Lgs. 50/2016.

11. La suddivisione nelle categorie di lavori (compiuta ai sensi dell'art. 217 del D. Lgs. 50/2016) viene riepilogata nel seguente prospetto:

categ.	importo	classifica	%	tipologia della categoria di qualificazione	declaratoria
OS18-A	97 845,95	art. 90	57,56%	--- CATEGORIA PREVALENTE	Componenti strutturali in acciaio
OG 3	72 154,05	art. 90	42,44%	b) Obbligo di qualificazione o subappalto qualificante	Strade, autostrade, ponti, viadotti, ferrovie, metropolitane
TOTALE	170 000,00		100,00%		

Gli importi di cui sopra sono conteggiati al netto degli oneri specifici per la sicurezza.

Ai sensi dell'art. 61 del D.P.R. n. 207/2010, in regime transitorio, in attesa dell'emissione il nuovo Regolamento d'applicazione del D. Lgs. 50/2016, e in conformità all'allegato «A» al predetto D.P.R., risulta **prevalente** la categoria di opere speciali «**OS18-A**».

Si precisa inoltre quanto segue:

- La categoria OS18-A non è subappaltabile, mentre la categoria OG 3 è interamente subappaltabile, cioè nella misura del 42,44 % dell'importo complessivo.

12. L'incidenza della manodopera è pari a 49'288,73 € corrispondente al 28,993 % dell'importo lavori



CAPO II - DISCIPLINA CONTRATTUALE

ART. 5. INTERPRETAZIONE DEL CONTRATTO E DEL CAPITOLATO PRESTAZIONALE

1. In caso di discordanza tra i vari elaborati del progetto esecutivo, vale la soluzione più aderente alle finalità del lavoro, e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.
2. In caso di norme tra loro incompatibili o apparentemente tali, trovano applicazione, osservando il seguente ordine di prevalenza, le seguenti disposizioni:
 - ➔ norme legislative e regolamentari cogenti di carattere generale e specifiche;
 - ➔ contratto di appalto;
 - ➔ progetto esecutivo validato.
3. L'interpretazione delle clausole contrattuali e di capitolato è fatta tenendo conto delle finalità del Contratto e del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli Artt. da 1362 a 1369 del Codice Civile.

ART. 6. DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO

1. Formano parte integrante e sostanziale del Contratto, ancorché non materialmente allegati:
 - ➔ tutti gli elaborati del Progetto Esecutivo allegato in fase di gara;
 - ➔ l'offerta presentata dall'Appaltatore in sede di gara;
 - ➔ il Capitolato Generale d'Appalto approvato con D.M. 19 aprile 2000 n. 145, per quanto non in contrasto con il presente Capitolato speciale o non previsto da quest'ultimo;
 - ➔ il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 2 dell'allegato XV allo stesso decreto, nonché le proposte integrative al predetto piano di cui all'articolo 100, comma 5, del Decreto n. 81 del 2008, se accolte dal coordinatore per la sicurezza;
 - ➔ il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 3.2 dell'allegato XV allo stesso decreto;
 - ➔ il cronoprogramma di cui all'articolo 40 del d.P.R. n. 207 del 2010;
 - ➔ le polizze di garanzia;
2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici ed in particolare:
 - ➔ il Decreto Legislativo 18 aprile 2016 n. 50 e s.m.i.;
 - ➔ il Regolamento Generale approvato con D.P.R. 207/2010 per quanto applicabile;
 - ➔ il Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 con i relativi allegati;
 - ➔ le leggi, i decreti, i regolamenti e le circolari ministeriali emanate e vigenti alla data di esecuzione dei lavori nonché le norme vincolanti in specifici ambiti territoriali, quali la Regione, Provincia e Comune in cui si eseguono le opere oggetto dell'appalto;
 - ➔ delibere, pareri e determinazioni emanate dall'Autorità Nazionale AntiCorruzione (ANAC);
 - ➔ le norme tecniche emanate da C.N.R., U.N.I., C.E.I.



3. Qualora uno stesso atto contrattuale dovesse riportare delle disposizioni di carattere discordante, l'appaltatore ne farà oggetto d'immediata segnalazione scritta alla stazione appaltante per i conseguenti provvedimenti di modifica.
4. In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.

ART. 7. DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO

1. La sottoscrizione del Contratto e dei suoi allegati da parte dell'Appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza ed incondizionata accettazione delle leggi, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente Appalto, e del Progetto Esecutivo per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.
2. È fatto specifico obbligo all'Appaltatore di articolare lo svolgimento delle lavorazioni oggetto dell'appalto in modo tale da renderlo compatibile con il cronoprogramma progettuualmente stabilito e con le attività scolastica in corso.
3. Secondo quanto disposto dall'amministrazione comunale le operazioni di varo della passerella (sia per lo smontaggio della passerella esistente sia per la messa in opera della nuova) dovranno avvenire in orario compreso tra le ore 20.00 e le ore 5.00. L'impresa, edotta di tale circostanza, non può avanzare nessuna pretesa economica o contrattuale legata a tale circostanza.

ART. 8. FALLIMENTO DELL'APPALTATORE

1. In caso di fallimento dell'Appaltatore, si procederà all'aggiudicazione al secondo in graduatoria. L'Amministrazione appaltante si avvale, senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dall'Art. 110 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.
2. Qualora l'Appaltatore sia un'associazione temporanea d'impresa, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di un'impresa mandante, trovano applicazione rispettivamente l'Art. 48 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

ART. 9. RAPPRESENTANTE DELL'APPALTATORE E DOMICILIO; DIRETTORE DEL CANTIERE

1. L'Appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'Art. 2 del Capitolato Generale d'Appalto; a tale domicilio s'intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini, ed ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal Contratto. L'Appaltatore deve altresì comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'Art. 3 del Capitolato Generale, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.
2. Qualora l'Appaltatore non conduca direttamente i lavori, deve depositare presso l'Amministrazione appaltante, ai sensi e nei modi di cui all'Art. 4 del Capitolato Generale, il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea, sostituibile su richiesta motivata dell'Amministrazione appaltante senza che per ciò spetti alcuna indennità all'appaltatore o al suo rappresentante. L'Amministrazione appaltante di quanto sopra provvede a darne comunicazione all'ufficio di direzione dei lavori. L'appaltatore rimane in ogni caso responsabile dell'operato del suo rappresentante. L'appaltatore o il suo rappresentante deve, per tutta la durata dell'appalto, garantire la presenza sul luogo dei lavori.
3. La direzione del cantiere è assunta dal Direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico, abilitato secondo le previsioni del Capitolato Speciale in rapporto alle caratteristiche delle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del Direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato, anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.



4. L'Appaltatore, tramite il Direttore del cantiere, assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. Il Direttore dei Lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del Direttore di cantiere e del personale dell'appaltatore per indisciplina, incapacità o grave negligenza. L'Appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.
5. Ogni variazione del domicilio o delle persone di cui ai commi precedenti, deve essere tempestivamente notificata all'Amministrazione appaltante; ogni variazione della direzione del cantiere dev'essere accompagnata dal deposito, presso l'Amministrazione appaltante, del nuovo atto di mandato.



CAPO III - TERMINI PER L'ESECUZIONE E DEI LAVORI

ART. 10. CONSEGNA E INIZIO DEI LAVORI

1. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la stipula del formale contratto, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre trenta giorni dalla predetta stipula, previa convocazione dell'esecutore.
2. L'Amministrazione Comunale si riserva di sottoporre all'appaltatore l'esecuzione anticipata delle opere, nelle more della stipulazione formale del contratto, previa preliminare richiesta all'appaltatore e suo formale riscontro positivo, secondo quanto prescritto dall'art. 32 del D.Lgs. 50/2016 con successive modifiche ed integrazioni della Legge n.55 del 14 giugno 2019.
3. Dalla data del verbale di consegna decorrerà il tempo utile per l'ultimazione di tutti i lavori. Il concreto inizio dei lavori dovrà avvenire entro i successivi 5 giorni naturali e consecutivi, dalla data del verbale di consegna.
4. Nel caso in cui non sia possibile procedere alla consegna complessiva dei lavori, questi potranno essere consegnati con verbali parziali provvisori. L'Appaltatore potrà iniziare i lavori limitatamente alle parti già consegnate; Il primo verbale di consegna parziale determinerà la data legale della consegna a tutti gli effetti di legge.
5. Qualora l'Appaltatore non si presenti nel giorno stabilito per la consegna, il Direttore dei Lavori fissa una nuova data. La decorrenza del termine contrattuale resta comunque quella della data della prima convocazione. Qualora sia inutilmente trascorso il termine assegnato dal Direttore dei lavori, l'Amministrazione ha facoltà di risolvere il Contratto e di incamerare la cauzione, ferma restando la possibilità di avvalersi della garanzia fideiussoria al fine del risarcimento del danno, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta.
6. Con riferimento all'Art. 105 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i., al D.M. n. 37/08 l'Appaltatore è tenuto a trasmettere all'Amministrazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori:
 - la documentazione di avvenuta denuncia agli enti assicurativi, antinfortunistici e previdenziali, inclusa la Cassa Edile;
 - il Piano Operativo di Sicurezza ai sensi del D.Lgs. n. 81/08 e s.m.i., per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nella esecuzione dei lavori, da considerare come piano complementare di dettaglio dell'eventuale Piano di Sicurezza e di Coordinamento;
 - l'elenco nominativo delle persone che verranno impiegate nell'esecuzione dell'Appalto;
 - quanto ulteriormente prescritto nei documenti di gara, di contratto, o successivamente richiesto.
7. La consegna dei lavori potrà eventualmente effettuarsi anche in relazione ad un'estensione di area ridotta rispetto a quella complessiva, senza che all'Appaltatore spetti, per tale consegna ridotta, alcun compenso, risarcimento o protrazione del termine di ultimazione dei lavori di cui all'Art. 11, termine decorrente pertanto dalla prima consegna.
8. L'Appaltatore si assumerà la completa responsabilità dell'esecuzione, nel pieno rispetto degli elaborati del Progetto Esecutivo approvati.

ART. 11. TEMPO UTILE PER I LAVORI

1. Il tempo utile per l'ultimazione dei lavori è quello stabilito nel Contratto; e comunque un tempo **non superiore ai 120 giorni naturali consecutivi**. Il tempo utile decorre dalla data del primo verbale di consegna dei lavori.
2. Nel calcolo del tempo di cui al comma 1 è tenuto conto delle ferie contrattuali e delle ordinarie difficoltà e degli ordinari impedimenti in relazione agli andamenti stagionali e alle relative condizioni climatiche.
3. L'Appaltatore dovrà tenere conto del programma generale dei lavori dell'appaltante, e dovrà allegare alla documentazione contrattuale un proprio programma dei lavori, in cui risultano gli elementi organizzativi ed i tempi di esecuzione.



4. I lavori s'intendono ultimati quando, da apposito verbale, risultano soddisfatti tutti gli adempimenti contrattuali relativi all'opera, compreso lo smantellamento del cantiere e la relativa pulizia.

ART. 12. PENALI

1. Nel caso di mancato rispetto del termine indicato per l'esecuzione finale delle opere, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo nell'ultimazione dei lavori viene applicata una penale pari allo 1,0 per mille (Euro uno e centesimi zero ogni mille Euro) dell'importo contrattuale.
2. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1 primo periodo, trova applicazione anche nei seguenti casi:
 - Ritardo nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori per la consegna degli stessi, anche qualora la Stazione appaltante si avvalga della facoltà di cui all'articolo 10, comma 2;
 - Ritardo nel rispetto delle scadenze delle singole fasi di lavoro previste nel cronoprogramma;
 - Ritardo nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori;
 - Ritardo nel rispetto dei termini imposti dalla direzione dei lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati;
 - **Ritardo nel rispetto degli ordini e delle prescrizioni disposte dal D.L., C.S.E., R.U.P. per ragioni attinenti la sicurezza;**
 - **Ritardo nella consegna dei documenti inerenti alla sicurezza previsti da normativa, e da quanto richiesto dal C.S.E.**
3. Tutte le penali di cui al presente articolo sono contabilizzate in detrazione in occasione del pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo.
4. L'importo complessivo delle penali irrogate ai sensi del comma 1 **non può superare il 10 per cento dell'importo contrattuale**; qualora i ritardi siano tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione l'articolo 18, in materia di **risoluzione del contratto**.
5. L'applicazione delle penali di cui al presente articolo non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.
6. Nel presente appalto non è previsto un premio di accelerazione.

ART. 13. SOSPENSIONI O PROROGHE

1. Qualora cause di forza maggiore impediscano che i lavori procedano a regola d'arte, la Direzione Lavori, d'ufficio o su segnalazione dell'Appaltatore, può ordinare la sospensione dei lavori, redigendo apposito verbale. Sono circostanze speciali di forza maggiore le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'Art. 106 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.
2. L'Appaltatore, qualora per causa ad esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nei termini fissati, con domanda motivata può chiedere una proroga che, se riconosciuta giustificata, è concessa dall'Amministrazione appaltante, purché la domanda pervenga con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine contrattuale.
3. A giustificazione del ritardo nell'ultimazione dei lavori o nel rispetto delle scadenze fissate dal programma temporale, l'Appaltatore non può mai attribuirne la causa, in tutto o in parte, ad altre ditte o imprese o fornitori, se esso Appaltatore non abbia tempestivamente e per iscritto denunciato all'Amministrazione appaltante il ritardo imputabile a dette ditte, imprese o fornitori.
4. I verbali per la concessione di sospensioni, redatti con adeguata motivazione a cura della Direzione Lavori, controfirmati dall'Appaltatore e recanti l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori, devono pervenire al Responsabile del Procedimento con le modalità di cui all'Art. 107 del D.Lgs. 50/2016.
5. La sospensione dei lavori opera dalla data di redazione del relativo verbale. Non possono essere riconosciute sospensioni, ed i relativi verbali non hanno alcuna efficacia, in assenza di adeguate motivazioni.



ART. 14. PERICOLO GRAVE E IMMEDIATO; MANCANZA DI SICUREZZA

1. In caso di inosservanza delle norme in materia di igiene e sicurezza sul lavoro, o in caso di pericolo imminente per i lavoratori, il Coordinatore per la sicurezza in corso d'opera o il Responsabile del Procedimento, ovvero l'Amministrazione appaltante stessa, potranno ordinare la sospensione dei lavori, disponendone la ripresa solo quando sia di nuovo assicurato il rispetto della normativa vigente, e siano ripristinate le condizioni di sicurezza.
2. Qualora la Stazione Appaltante abbia l'esigenza di occupare od utilizzare l'opera o il lavoro realizzato, ovvero parte dell'opera o del lavoro, prima che intervenga l'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, può procedere alla presa in consegna anticipata di quanto sopra, nel rispetto dell'art. 230, comma 1 del D.P.R. 207/2010. Ai sensi del comma 3 dell'art. 230 del D.P.R. 207/2010 la presa in consegna anticipata non incide sul giudizio e sulla valutazione definitiva del lavoro, su tutte le questioni che possano insorgere al riguardo e sulle eventuali e conseguenti responsabilità dell'Impresa. L'Impresa rimarrà pienamente responsabile dei difetti di costruzione e di funzionamento che venissero riscontrati, sulle opere e/o forniture oggetto di consegna anticipata, in seguito al collaudo finale, e comunque entro il periodo di garanzia stabilito contrattualmente.

ART. 15. ORDINE NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI; PROGRAMMA DEI LAVORI

1. L'Appaltatore ha la facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crede più conveniente, per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché a giudizio della Direzione Lavori ciò non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi dell'Amministrazione appaltante.
2. **L'Appaltatore deve presentare all'approvazione della Direzione Lavori, prima dell'inizio dei lavori, un dettagliato programma di esecuzione delle opere che intende eseguire, suddiviso nelle varie categorie di opere e nelle singole voci, nel quale sono riportate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione ed i relativi tempi delle stesse.**
3. Il programma deve rispecchiare le scadenze temporali contenute nella Relazione Tecnica di progetto. Detto programma, approvato dalla Direzione Lavori, mentre non vincola l'Amministrazione appaltante che potrà ordinarne modifiche anche in corso di attuazione, è invece impegnativo per l'Appaltatore.
4. L'Amministrazione appaltante si riserva il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio, e di disporre altresì lo sviluppo dei lavori nel modo che riterrà più opportuno in relazione a esigenze dipendenti dall'esecuzione di altre eventuali opere, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi e farne oggetto di richiesta di speciali compensi.
5. La mancata osservanza delle disposizioni del presente articolo da facoltà all'Amministrazione appaltante di risolvere il Contratto per colpa dell'Appaltatore, nei modi e con gli effetti stabiliti dall'Art. 108 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.; o, in ipotesi di consegna anticipata, di non stipulare il Contratto, salvo in ogni caso il diritto al risarcimento degli eventuali maggiori danni.
6. Per il recupero di eventuali prolungamenti che si dovessero verificare, il medesimo Appaltatore deve aggiornare il programma e potenziare la sua organizzazione, incrementandone i mezzi, la manodopera e quant'altro necessario per consentire l'ultimazione dei lavori nei termini previsti, senza per questo avere nulla a pretendere.
7. **Il programma esecutivo dei lavori identifica le aree di intervento che verranno di volta in volta impegnate nell'esecuzione dell'opera in contratto, in modo da consentire la regolare viabilità, e garantire le necessarie misure di sicurezza.** In particolare, nella redazione e nell'attuazione ordinata del programma l'Impresa avrà cura di mantenere quanto più possibile sgombrare ed accessibili gli spazi della viabilità.
8. In mancanza del programma esecutivo dei lavori, l'Impresa sarà tenuta ad eseguire le varie fasi di lavoro secondo l'ordine temporale stabilito dal D.L., senza che ciò costituisca titolo per risarcimenti o indennizzi.
9. In presenza di motivate esigenze, la Stazione Appaltante, di concerto con la D.L., si riserva la facoltà di richiedere all'Impresa di apportare modifiche al programma predisposto, senza che ciò costituisca titolo per risarcimenti, indennizzi, compensazioni o pretese di alcun genere.



10. Per quanto riguarda i lavori delle specializzazioni impiantistiche e per le opere o parti di esse che per loro natura lo richiedano, nella durata utile contrattuale per l'ultimazione si intende compreso il collaudo.

ART. 16. PROGRAMMA ESECUTIVO DEI LAVORI DELL'APPALTATORE

1. Entro 15 giorni dalla data del verbale di consegna e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predispone e consegna alla direzione lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa; tale programma deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla direzione lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la direzione lavori si sia pronunciata il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee palesemente incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.
2. Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior esecuzione dei lavori e in particolare:
 - a. per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
 - b. per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi della Stazione committente;
 - c. per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione appaltante;
 - d. per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;
 - e. qualora sia richiesto dal coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza al decreto legislativo n. 81/08. In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.
3. I lavori sono comunque eseguiti nel rispetto del **cronoprogramma generale** predisposto dalla Stazione appaltante e integrante il progetto esecutivo; tale cronoprogramma può essere modificato dalla Stazione appaltante al verificarsi delle condizioni di cui al comma 2.
4. È facoltà della Direzione Lavori ordinare l'esecuzione degli interventi in orario notturno o festivo per esigenze legate alla committenza. **Si sottolinea quanto previsto dall'art.7 comma 3.** Gli oneri per tali lavorazioni sono compensati nei prezzi di appalto posti a base di gara.

ART. 17. INDEROGABILITÀ DEI TERMINI DI ESECUZIONE

1. Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma, o della loro ritardata ultimazione:
 - il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
 - l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal Direttore Lavori o dagli Organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione;
 - l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'Appaltatore ritenesse di dover effettuare per l'esecuzione delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla Direzione Lavori o espressamente approvati da questa;
 - il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;



- ➡ il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'Appaltatore comunque previsti dal Contratto o dal presente Capitolato;
- ➡ le eventuali controversie tra l'Appaltatore e fornitori, subappaltatori, affidatari, o altri incaricati;
- ➡ le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'Appaltatore ed il proprio personale dipendente.

ART. 18. RISOLUZIONE DEL CONTRATTO PER MANCATO RISPETTO DEI TERMINI

1. Si applica quanto previsto dagli art. 108 del D.Lgs. 50/2016 con successive modifiche ed integrazioni della legge 120/2020.

ART. 19. LAVORO NOTTURNO E FESTIVO

1. In caso di ritardi nell'avanzamento dei lavori rispetto al cronoprogramma approvato, l'Impresa dovrà attivare turnazioni eccedenti la normale durata dell'orario di lavoro da effettuare nei giorni di domenica e festività, previo accordo con la D.L. e l'ufficio tecnico della stazione appaltante ed a garanzia del mantenimento della viabilità, senza poter richiedere compensi maggiori rispetto a quanto previsto nel contratto e nel presente CSA.



CAPO IV - DISCIPLINA ECONOMICA

ART. 20. ANTICIPAZIONE

1. Ai sensi dell'art. 26-ter della legge n. 98/2013, entro quindici giorni dalla data di effettivo inizio dei lavori comunicata dal D.L. al R.U.P., la Stazione Appaltante eroga all'Impresa l'anticipazione sull'importo contrattuale, nella misura prevista dalle norme vigenti, su richiesta dell'appaltatore previa presentazione della polizza assicurativa.
2. L'Impresa decade dall'anticipazione se l'esecuzione dei lavori non procede secondo i tempi contrattuali, e sulle somme restituite sono dovuti gli interessi corrispettivi al tasso legale con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.

ART. 21. PAGAMENTI IN ACCONTO

1. I pagamenti relativi ai lavori avvengono per stati di avanzamento, mediante emissione di certificato di pagamento, ogni volta che i lavori eseguiti, contabilizzati al netto del ribasso d'asta, raggiungano un **importo non inferiore a euro 80.000,00** (euro Ottantamila/00).
2. Alla determinazione dei limiti d'importo che danno luogo alla redazione degli stati di avanzamento dei lavori concorrono gli oneri per la sicurezza, previo benestare rilasciato dal coordinatore per la sicurezza in fase esecutiva; anche a questi ultimi si applicheranno le trattenute previste dalla legge.
3. Gli importi verranno corrisposti direttamente all'Appaltatore previa emissione di apposita fattura; l'Appaltatore è obbligato a trasmettere alla stessa Amministrazione entro 20 giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato a proprio favore, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso corrisposti ai medesimi subappaltatori o cottimisti. La responsabilità della mancata trasmissione delle fatture quietanzate nei termini sopracitati permane esclusivamente in capo all'Appaltatore;
4. A tal fine, il direttore dei lavori redige uno stato d'avanzamento nel quale sono riassunte tutte le lavorazioni e tutte le somministrazioni eseguite dal principio dell'appalto sino ad allora, al quale è unita una copia degli eventuali elenchi dei nuovi prezzi.
5. Ai sensi dell'art. 113-bis del D.Lgs. 50/2016, entro 45 giorni dall'avvenuto raggiungimento dell'importo dei lavori eseguiti di cui al primo comma, deve essere redatta la relativa contabilità ed emesso il conseguente certificato di pagamento.
6. L'Amministrazione appaltante deve provvedere al pagamento del predetto certificato entro i successivi 60 giorni, mediante emissione dell'apposito mandato.
7. Qualora la sospensione, o le sospensioni, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori stessi, o comunque quando superino sei mesi complessivi, l'Appaltatore può chiedere la risoluzione del contratto senza indennità; se la Stazione Appaltante si oppone, l'Appaltatore ha diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti. Nessun indennizzo è dovuto all'esecutore negli altri casi.
8. Sulle rate di acconto è operata una ritenuta dello 0,5% a garanzia dell'osservanza delle norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, salute, sicurezza e assicurazione dei lavoratori. Tale ritenuta è vincolata nei tempi ed alle condizioni stabilite dall'Art. 7 del Capitolato Generale.
9. La rata di saldo è corrisposta ad emissione del certificato di collaudo provvisorio, previa garanzia fidejussoria da prestare nella misura e nei modi previsti dall'Art. 103 del D.Lgs. 50/2016.
10. In caso di ritardo del pagamento delle retribuzioni ai lavoratori, si procede ai sensi dell'Art. 13 del Capitolato Generale.
11. I pagamenti in acconto sono calcolati, rispetto all'intero progetto, assumendo quale riferimento l'incidenza di ogni singola categoria di lavoro, e valutandone la percentuale di esecuzione.



12. Nel caso di lavorazioni a misura, la contabilizzazione è effettuata sulla base delle quantità effettivamente realizzate, applicando a dette quantità i prezzi dell'Elenco Prezzi Unitari allegati al Contratto.
13. Nessun indennizzo è inoltre dovuto per il tempo necessario all'istruttoria dei provvedimenti, alla redazione delle perizie, alla stesura degli atti aggiuntivi di contratto, ed a quanto altro tecnicamente o amministrativamente occorrente all'espletamento delle procedure, e neppure per il tempo occorso per l'ottenimento delle prescritte approvazioni.
14. Tutti i pagamenti, compreso il saldo, sono effettuati previa verifica della regolarità contributiva mediante il Documento Unico di Regolarità Contributiva. Qualora il Documento attesti l'irregolarità contributiva nei confronti dell'Appaltatore e/o delle eventuali imprese subappaltatrici, l'Amministrazione appaltante sospende i pagamenti allora dovuti a tempo indeterminato, fino a quando non sia regolarizzata la posizione contributiva, senza che l'Appaltatore possa eccepire il ritardo dei pagamenti medesimi.
15. La rata di saldo e lo svincolo delle ritenute di garanzia sono condizionati alla certificazione di regolarità contributiva, rilasciata mediante il DURC, riferita all'Appaltatore che all'impresa subappaltatrice, salvo l'inutile decorso del termine di 30 giorni dalla richiesta di certificazione, secondo quanto previsto dalla normativa vigente, per cui l'Impresa si presume in regola.
16. Qualora, in sede di saldo, risultino irregolarità contributive da parte dell'Appaltatore o dei subappaltatori, l'Amministrazione appaltante provvede comunque ad approvare il certificato di regolare esecuzione/collaudo, e deposita le somme dovute "in favore di chi spetta", non provvedendo allo svincolo della cauzione.
17. Il pagamento della rata di saldo, disposto previa garanzia fidejussoria, dev'essere effettuato non oltre il 90° giorno dall'emissione del certificato di collaudo provvisorio, e non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'Art. 1666, secondo comma, del Codice Civile.
18. L'aggiudicatario del presente appalto si impegna ai sensi dell'art. 3 comma 1 della Legge n. 136/2010 a comunicare che il conto corrente dedicato nonché tutte le altre informazioni previste dalla normativa vigente, nonché a rispettare gli obblighi per la tracciabilità finanziaria nei pagamenti eseguiti a favore di subappaltatori e dei fornitori.

ART. 22. CONTO FINALE E COLLAUDO

1. Il conto finale è compilato entro 60 giorni dalla data di ultimazione di tutti i lavori oggetto dell'Appalto.
2. Il collaudo generale dev'essere effettuato entro 6 mesi dalla data di ultimazione dei lavori, a norma dell'art. 102 del D.Lgs. 50/2016.
3. **Al termine dei lavori (prima della consegna delle aree alla Stazione Appaltante), l'Appaltatore dovrà fornire senza alcun onere aggiuntivo, tutti i disegni as-built e tutte le certificazioni previste relative ai materiali ed impianti installati ed alla loro corretta posa in opera.**
4. Se, in sede di collaudo, vengono riscontrati difetti e manchevolezze, l'Appaltatore dovrà dare detti lavori finiti a perfetta regola d'arte entro un termine stabilito, secondo le modalità previste dall'Art. 108 del D.Lgs. 50/2016. In difetto, l'Amministrazione appaltante fa eseguire da altra ditta i lavori contestati, addebitandone l'importo all'Appaltatore o rivalendosi sulle garanzie prestate.
5. Qualora i lavori relativi all'eliminazione dei difetti riscontrati all'atto del collaudo comportino comunque danni ad altre opere da eseguire o in corso d'esecuzione, l'Appaltatore è tenuto al ripristino, a regola d'arte, di tutte le opere danneggiate, oppure alla rifusione di tutte le spese incontrate dall'Amministrazione appaltante, se questa ha preferito far eseguire dette opere di ripristino da altra ditta. L'Amministrazione appaltante non resta comunque gravata da onere alcuno.
6. In ogni caso i collaudi, anche se favorevoli, non esonerano l'Appaltatore dalle responsabilità previste dalla legge.
7. Fino all'approvazione degli atti di collaudo, l'Amministrazione appaltante ha facoltà di procedere a nuovo collaudo, ai sensi dell'Art. 234 del Regolamento Generale.
8. Con l'approvazione dei collaudi si procede allo svincolo delle garanzie prestate.



9. Sono a carico dell'Appaltatore gli oneri relativi alle operazioni di collaudo, ai sensi dell'Art. 224 del Regolamento Generale.

ART. 23. REVISIONE DEI PREZZI

1. Ai sensi del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i., l'istituto della revisione dei prezzi non è applicabile.

ART. 24. CONTABILITÀ DEI LAVORI

1. I documenti amministrativi e contabili per l'accertamento dei lavori e delle somministrazioni sono:
- il giornale dei lavori;
 - i libretti di misura dei lavori e delle provviste;
 - le liste settimanali;
 - il registro della contabilità;
 - il sommario del registro di contabilità;
 - gli stati di avanzamento dei lavori;
 - i certificati di pagamento; - il conto finale.
2. La tenuta di tali documenti deve avvenire secondo le disposizioni vigenti all'atto dell'aggiudicazione dell'Appalto. L'Appaltatore inoltre deve costantemente tenere, ed esibire a richiesta della Direzione Lavori, il segna ore nonché il libro unico del lavoro.



CAPO V - CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI

ART. 25. LAVORI A CORPO

1. La valutazione dei lavori a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nella descrizione del lavoro stesso, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
2. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto, nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni che siano tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.
3. La contabilizzazione dei lavori a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro. La lista delle voci e delle quantità relative ai lavori a corpo non ha validità ai fini del presente articolo, in quanto l'appaltatore è tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste per l'esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo.
4. Nel corso dell'esecuzione dei lavori la Stazione Appaltante eroga all'Appaltatore, in base ai dati risultanti dai documenti contabili, pagamenti in acconto del corrispettivo d'appalto, disposti in concorrenza del raggiungimento **dell'importo di € 80.000,00 (Euro ottantamila/00)**, IVA esclusa; il D.L. dovrà redigere i relativi stati di avanzamento dei lavori entro 30 giorni dalla data di rilevazione contabile dei suddetti limiti d'importo.
5. Alla determinazione dei limiti d'importo che danno luogo alla redazione degli stati di avanzamento dei lavori concorrono gli oneri per la sicurezza, previo benestare rilasciato dal coordinatore per la sicurezza in fase esecutiva; anche a questi ultimi si applicheranno le trattenute previste dalla legge, e per il transitorio, in attesa dell'emissione del nuovo Regolamento, come da art. 4, comma 3 del D.P.R. 207/2010.
6. Nel caso l'appalto venga aggiudicato ad un raggruppamento temporaneo di imprese, la fatturazione del corrispettivo deve corrispondere alle quote di lavoro indicate in sede di gara o in sede di stipulazione del contratto. La mancata corrispondenza la Stazione Appaltante sospende il pagamento del corrispettivo, senza diritto per l'Impresa al riconoscimento di interessi o di altri indennizzi. Qualora venga erogata l'anticipazione contrattuale di cui all'art. IV/1, sull'importo di ogni certificato di pagamento vengono operate a ciascuna impresa raggruppata trattenute proporzionate in ragione di quanto sopra fino al completo recupero dell'anticipazione concessa.
7. **Il pagamento dell'ultimo SAL sarà vincolato alla produzione degli As-Built, delle certificazioni dei materiali e della documentazione relativa alla corretta installazione degli impianti, onere a carico dell'Appaltatore.**

ART. 26. LAVORI IN ECONOMIA

1. La contabilizzazione dei lavori in economia, se autorizzati, è effettuata secondo i prezzi unitari contrattuali, per l'importo delle prestazioni e delle somministrazioni fatte dall'Appaltatore, con le modalità previste dal TITOLO IX CAPO II del Regolamento Generale.
2. Gli oneri per la sicurezza sono contabilizzati separatamente con gli stessi criteri.

ART. 27. VALUTAZIONE DEI MANUFATTI E MATERIALI A PIE D'OPERA



1. I manufatti relativi a opere e forniture, il cui valore sia superiore alla spesa per la loro messa in opera, se forniti in cantiere ed accettati dalla Direzione Lavori, sono accreditati nella contabilità delle rate d'acconto, anche prima della loro messa in opera, per la metà del prezzo.
2. I materiali ed i manufatti portati in contabilità rimangono a rischio e pericolo dell'Appaltatore, e possono sempre essere rifiutati successivamente dalla Direzione Lavori.

ART. 28. PREZZI DI ELENCO

1. I lavori e le forniture oggetto dell'appalto dovranno risultare dalla contabilizzazione delle aliquote realizzate per gli eventuali lavori da compensare a corpo o a forfait, riferite all'Elenco dei Prezzi Unitari di Contratto.
2. Tali prezzi comprendono:
 - per gli operai: ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi ed utensili del mestiere, nonché tutti gli oneri per le assicurazioni sociali;
 - per i noli e i trasporti: ogni spesa per dare a pie d'opera i macchinari, le attrezzature e gli automezzi funzionanti, pronti all'impiego e dotati degli accessori e delle attrezzature necessari;
 - per i materiali: ogni spesa per la fornitura, il trasporto, i cali, le perdite, gli sprechi, ecc., nessuna eccettuata, per darli a piè d'opera, in qualsiasi punto del cantiere;
 - per i lavori a corpo: tutte le spese per le forniture, le attrezzature, i macchinari, la manodopera, nessuna esclusa, e quant'altro occorra per dare il lavoro finito a regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Appaltatore dovrà sostenere a tale scopo.
3. I prezzi unitari offerti, e sotto le condizioni del Contratto e del presente Capitolato, s'intendono accettati dall'Appaltatore in base a calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio, e quindi invariabili durante tutto il periodo dei lavori e delle forniture, e indipendenti da qualsiasi eventualità.
4. I prezzi unitari servono a valutare, e quindi compensare, eventuali opere aggiuntive non previste dal Contratto ma ordinate dalla Direzione Lavori, o di variante con relativa contabilizzazione a conguaglio.
5. I listini prezzi di riferimento sono:
 - OOPP Regione Lombardia 2021;**
 - ANAS 2021;**
 - DEI – Recupero Ristrutturazione Manutenzione Ottobre 2020.**



CAPO VI - ASSICURAZIONI E GARANZIE

ART. 29. CAUZIONE DELL'APPALTATORE (PROVVISORIA)

1. In caso di affidamento dei lavori ai sensi dell'art. 1 del D.L. n. 76/2020 convertito con modificazioni dalla Legge n. 120/2021 la stazione appaltante non richiede le garanzie provvisorie di cui all'articolo 93 del decreto legislativo n. 50 del 2016, salvo che, in considerazione della tipologia e specificità della singola procedura, ricorrano particolari esigenze che ne giustifichino la richiesta, che la stazione appaltante indica nell'avviso di indizione della gara o in altro atto equivalente. Nel caso in cui sia richiesta la garanzia provvisoria, il relativo ammontare è dimezzato rispetto a quello previsto dal medesimo articolo 93.

ART. 30. CAUZIONE DELL'APPALTATORE (DEFINITIVA)

1. Ai sensi dell'art. 103 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i., l'Appaltatore deve presentare una cauzione definitiva a garanzia dell'esecuzione a regola d'arte dei lavori, pari al 10% dei lavori affidati. In caso di aggiudicazione con ribasso d'asta superiore al 10%, la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10%; ove il ribasso sia superiore al 20%, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20%. Detta garanzia dev'essere prestata e poi svincolata secondo le modalità di legge.
2. L'Appaltatore è tenuto al reintegro della cauzione eventualmente incamerata ai sensi dell'Art. 103 del D.Lgs. 50/2016.

ART. 31. ASSICURAZIONE DELL'APPALTATORE

1. L'appaltatore deve presentare una polizza assicurativa per rischi di esecuzione (C.A.R.) per un importo non inferiore all'importo del contratto, come da Disposizioni Contrattuali Particolari e per responsabilità civile per danni a terzi (R.C.T.) per un importo di euro 1.000.000,00 D.Lgs. n. 50/2016, conforme allo schema 2.3 approvato con D.M. n. 123 del 12.03.2004.
2. La sopra indicata copertura assicurativa decorrerà dalla data di consegna dei lavori e cesserà di avere effetto alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.
3. Per le opere realizzate la garanzia di manutenzione avrà validità per un periodo non inferiore a dodici mesi.
4. L'Appaltatore è tenuto a trasmettere all'Amministrazione appaltante copia della polizza assicurativa di cui al presente articolo, a semplice richiesta dell'Amministrazione stessa, all'atto dell'emissione del certificato di regolare esecuzione o collaudo.

ART. 32. GARANZIA FIDEIUSSORIA

1. Ai sensi degli Artt. 102 e 111 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i., il pagamento della rata di saldo è subordinato alla presentazione da parte dell'Appaltatore di una garanzia fideiussoria. Detta garanzia dev'essere prestata sulla base dello schema tipo 1.4 "Garanzia fideiussoria per rata di saldo" e allegata Scheda tipo 1.4 di cui al D.M. 12/03/2004 n. 123.
2. Salvi il disposto dell'Art. 1669 del Codice Civile e le eventuali prescrizioni del presente Capitolato e del Contratto, l'Appaltatore s'impegna a garantire l'Amministrazione appaltante, per la durata di un anno dalla data del verbale di collaudo, per i vizi e i difetti, di qualsiasi grado e natura, che diminuiscano l'uso e l'efficienza dell'opera e che non si siano precedentemente manifestati.



ART. 33. ASSICURAZIONI SOCIALI, CONTRATTI DI LAVORO, PREVENZIONE INFORTUNI

1. L'Appaltatore deve osservare tutte le norme relative alle retribuzioni ed alle assicurazioni sociali, derivanti da leggi, decreti e contratti collettivi di lavoro. Esso deve inoltre provvedere al pagamento di tutti i contributi a carico dei datori di lavoro, ed osservare le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni sul lavoro.
2. I suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche se esso non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse, indipendentemente dalla sua natura industriale o artigiana, dalla sua struttura o dimensione, e da ogni altra sua qualificazione giuridica economica o sindacale.
3. L'Appaltatore è responsabile, in rapporto all'Amministrazione appaltante, dell'osservanza delle norme di cui sopra da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti, anche nel caso in cui il contratto collettivo di lavoro non disciplina l'ipotesi del subappalto. L'Appaltatore aggiudicatario ha l'obbligo di adempiere puntualmente e integralmente a quanto previsto dall'Art. 105 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i., e da quanto previsto dalla normativa in materia di sicurezza.
4. In caso d'inottemperanza agli obblighi previsti dal presente Articolo, che sia accertata dall'Amministrazione appaltante oppure ad essa segnalata dall'Ispettorato del Lavoro, l'Amministrazione medesima comunica all'Appaltatore ed all'Ispettorato suddetto l'inadempienza accertata, e procede ad una detrazione del 20% sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, o alla sospensione del pagamento del saldo se i lavori sono ultimati, senza che tale ipotesi di sospensione dei pagamenti costituisca ritardo dei pagamenti medesimi.
5. Le somme così accantonate sono destinate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra. Il pagamento non viene effettuato fino a quando dall'Ispettorato del Lavoro non è stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti. Per le detrazioni o sospensioni dei pagamenti di cui sopra l'Appaltatore non può porre eccezione all'Amministrazione appaltante, né ha titolo a risarcimento di danni. Sulle somme così accantonate non saranno ad alcun titolo corrisposti interessi.



CAPO VII - DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE

ART. 34. DIREZIONE DEI LAVORI E DIREZIONE DEL CANTIERE

1. I lavori sono eseguiti sotto la vigilanza del Direttore dei Lavori, incaricato e compensato dall'Amministrazione appaltante. L'attività del Direttore dei Lavori si articola nelle seguenti mansioni:
- direzione ed alta sorveglianza dei lavori, con visite periodiche nel numero necessario ad esclusivo giudizio dell'incaricato, emanando le disposizioni e gli ordini di servizio per l'attuazione dell'opera progettata nelle sue varie fasi esecutive, e sorvegliandone la buona riuscita;
 - operazioni di accertamento della regolare esecuzione o assistenza ai collaudi, nelle successive fasi di avanzamento dei lavori, fino al loro compimento;
 - verificare con la periodicità necessaria le certificazioni dell'Appaltatore con risanamento alle leggi vigenti (legge antimafia, normativa previdenziale, assistenziale ed antinfortunistica, disposizioni in materia fiscale e di lavoro);
 - assistere l'Amministrazione appaltante nell'esame delle eventuali varianti e riserve presentate dall'Appaltatore, e di eventuali richieste di sospensione e di proroga sul termine dei lavori;
 - tenere i contatti con l'ufficio Tecnico Comunale, A.S.L., A.R.P.A., Vigili del Fuoco,
 - Prevenzione Infortuni, ed altri Enti ed Aziende interessati ai lavori;
 - comunicare all'Appaltatore eventuali sospensioni dei lavori;
 - approvare i rapporti di sintesi riguardanti lo stato di avanzamento dei lavori effettuati;
 - seguire l'aggiornamento del Cronoprogramma generale dei lavori;
 - segnalare tempestivamente le eventuali difformità rispetto al Cronoprogramma, ed adottare gli interventi necessari per correggere tali difformità;
 - identificare gli interventi necessari per eliminare eventuali difetti progettuali o esecutivi;
 - assicurare che le opere siano eseguite in conformità ai documenti di contratto ed in base ai disegni, specifiche e documenti aggiornati, firmati con il timbro di approvazione dell'Amministrazione appaltante;
 - determinare le cause che influiscono negativamente sulla qualità dei lavori, adottando adeguate azioni correttive;
 - proporre i provvedimenti ritenuti indispensabili per l'esecuzione delle opere a regola d'arte;
 - interpretare i disegni e le specifiche tecniche non sufficientemente chiari;
 - esaminare i documenti per la formazione di eventuali nuovi prezzi;
 - assistere i collaudatori;
 - preparare i rapporti periodici per trasmettere all'Amministrazione appaltante una descrizione completa dello stato delle opere;
 - predisporre la documentazione necessaria in caso di proposte di perizie suppletive e/o di variante da parte dell'Appaltatore, da sottoporre all'approvazione dell'Amministrazione appaltante;
 - verificare, all'atto della ricezione dei materiali nell'area di cantiere, l'imballaggio, il trasporto, la movimentazione, l'immagazzinamento e la conservazione dei materiali stessi;
 - sorvegliare che i subappaltatori eseguano esclusivamente i lavori autorizzati;
 - denunciare eventuali vizi e difformità delle opere rispetto ai documenti contrattuali, ritardi nell'esecuzione dei lavori e qualsiasi altra inadempienza;



- assistere alle prove di laboratorio;
 - assistere alle prove di messa in servizio e accettazione degli impianti;
 - inoltrare i documenti e le certificazioni prescritti al Comando dei Vigili del Fuoco per il rilascio del Certificato di Prevenzione Incendi;
 - liquidazione dei lavori, ossia verifica dei quantitativi e delle misure delle forniture e delle opere eseguite, e liquidazione dei conti parziali e finali;
 - misura e contabilità dei lavori con regolare compilazione dei prescritti documenti contabili e con i rilievi di qualsiasi natura, nonché il libretto delle misure, registro di contabilità e sommario del registro di contabilità.
 - predisposizione, a lavori ultimati, degli elaborati, dei grafici e degli schemi necessari alla completa descrizione delle opere realizzate (sia di carattere edile, sia di carattere impiantistico) e di tutta la documentazione e le certificazioni di rispondenza degli impianti alle norme di legge vigenti;
 - predisposizione delle eventuali pratiche edilizie in variante per l'ottenimento dei pareri dei competenti uffici;
 - predisposizione della documentazione necessaria alla richiesta del certificato di agibilità, ed ottenimento dello stesso;
 - ogni altro adempimento necessario ai fini del regolare svolgimento e adempimento delle attività appaltate.
2. Resta espressamente inteso che è nella facoltà del Direttore dei Lavori richiedere in corso d'opera, anche presso eventuali fornitori, ogni verifica e prova al fine di accertare l'idoneità e la rispondenza dei materiali alle previsioni di cui agli appositi elaborati del progetto esecutivo approvato dall'Amministrazione appaltante, nonché ogni esame di laboratorio, saggio, prova o collaudo ritenuto necessario per accertare la rispondenza delle opere alle prescrizioni di capitolato, di progetto e di legge ed alle buone regole dell'arte.
3. L'Appaltatore è quindi tenuto ad uniformarsi alle disposizioni che verranno impartite dalla Direzione Lavori, senza poter sospendere o comunque ritardare il regolare progresso delle prestazioni.
4. L'Appaltatore deve provvedere alla nomina del Direttore del cantiere, in conformità all'offerta presentata in sede di gara, abilitato all'esercizio della professione, di provata e adeguata capacità, munito di regolare procura anche per il ricevimento, valido a tutti gli effetti anche legali, degli ordini scritti da parte della Direzione Lavori. Tale nomina dev'essere comunicata all'Amministrazione appaltante non oltre 10 giorni dalla data del verbale di consegna dei lavori.

ART. 35. RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

1. **Il ruolo di Responsabile del Procedimento sarà svolto dal geom. Alessandro Silari del Comune di Novate Milanese**, ai fini del controllo del procedimento di esecuzione dell'opera. Il Responsabile del procedimento svolge le seguenti funzioni:
- comunica agli esecutori e ai lavoratori autonomi il nominativo del Coordinatore della sicurezza per l'esecuzione dei lavori, con verifica di indicazione nei cartelli di cantiere;
 - può in qualsiasi momento fare le veci del Coordinatore per la sicurezza in fase esecutiva, attraverso i propri collaboratori in possesso dei requisiti richiesti;
 - verifica l'idoneità tecnica-professionale delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi in relazione ai lavori da affidare, anche attraverso l'iscrizione alla Camera di Commercio, Industria e Artigianato;
 - chiede alle imprese esecutrici una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata degli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto Nazionale Previdenza Sociale, all'Istituto Nazionale Assicurazione Infortuni sul Lavoro ed alle Casse Edili, nonché una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti;



- verifica l'adempimento del Coordinatore per la sicurezza in fase esecutiva, e controlla l'applicazione della sicurezza da parte delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi, delle disposizioni loro pertinenti contenute nel Piano di Sicurezza e di Coordinamento, nonché la corretta applicazione delle relative procedure di lavoro;
- in sede di esecuzione controlla l'applicazione della normativa vigente antimafia, ed in particolare gli obblighi di cui all'Art. 7, commi 11 e 16, della Legge n. 55/90, in quanto applicabili.

ART. 36. COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE

1. L'esecuzione dei lavori, in materia di sicurezza e prevenzione degli infortuni, avviene sotto la vigilanza del Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione dei lavori, incaricato e compensato dall'Amministrazione appaltante.
2. Le funzioni del Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione dei lavori, ai sensi del D.Lgs. n. 81/08, comprendono:
 - assicurazione e applicazione delle disposizioni di sicurezza nei piani previsti dalla vigente normativa, tramite opportune azioni di coordinamento;
 - adeguamento, nei predetti piani, del relativo fascicolo previsto dalla stessa normativa, in relazione all'evoluzione dei lavori ed alle eventuali modifiche intervenute;
 - organizzazione tra datori di lavoro, ivi compresi i lavoratori autonomi, la cooperazione ed il coordinamento delle attività, nonché la loro reciproca informazione;
 - proposta all'Amministrazione appaltante, in caso di gravi inosservanze delle norme in materia di sicurezza nei cantieri, della sospensione dei lavori, dell'allontanamento delle imprese o dei lavoratori autonomi dal cantiere, o della risoluzione del contratto;
 - sospensione, in caso di pericolo grave e imminente, delle singole lavorazioni, fino alla comunicazione scritta degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle imprese interessate;
 - assicurazione del rispetto delle disposizioni di cui all'Art. 91 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.

ART. 37. VARIAZIONE DEI LAVORI

1. Le modifiche, nonché le varianti, ammesse sono esclusivamente quelle consentite dall'Articolo 106 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.
2. Non sono riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extracontrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della Direzione Lavori.
3. Qualunque reclamo o riserva che l'Appaltatore ritenesse in diritto di opporre, dev'essere presentato per iscritto alla Direzione Lavori prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione. Non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, qualora non vi sia stato accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tale richiesta.
4. Non sono considerate varianti gli interventi disposti dal Direttore dei Lavori per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 5% dell'importo del Contratto stipulato per la realizzazione dell'opera. Sono inoltre ammesse, nell'esclusivo interesse dell'Amministrazione appaltante, le varianti, in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera ed alla sua funzionalità, sempreché non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute e imprevedibili al momento della stipula del Contratto. L'importo in aumento relativo a tali varianti non può superare il 5% dell'importo originario del Contratto, e deve trovare copertura nella somma stanziata per l'esecuzione dell'opera.
5. Salvi i casi di cui al comma 4, deve essere sottoscritto un atto di sottomissione quale appendice contrattuale, che deve indicare le modalità di contrattazione e contabilizzazione delle lavorazioni in variante.



6. L'Esecutore può proporre varianti migliorative al progetto. Si procede ai sensi dell'art. 106 del D.Lgs. n. 50/2016 e dell'art. 8 comma 8 del D.M. N. 49/2018
7. La stazione appaltante si riserva la possibilità modificare il presente appalto, aggiungendo lavorazioni conformi e complementari al presente progetto definitivo-esecutivo ai sensi dell'art. 106 comma 1 del D. lgs. 50/2016 e s.m.i. quali, che non risultino modifiche sostanziali ai sensi dell'art. 4 del citato articolo. La tipologia delle modifiche ammesse ai sensi del comma 1 è descritta nell'elaborato DOCPEGE15 - Relazione sulle opere complementari non previste nel presente appalto, nei limiti economici permessi dalla legge.

ART. 38. VARIANTI PER ERRORI ED OMISSIONI PROGETTUALI

1. Qualora, per il manifestarsi di errori ed omissioni imputabili alle carenze del progetto esecutivo, si rendessero necessarie varianti, l'Appaltatore è tenuto all'immediato adeguamento progettuale ed all'esecuzione delle nuove opere previste, smantellamenti compresi, a suo esclusivo onere.
2. Nei casi di cui al comma 1 del presente Articolo, l'Appaltatore è da ritenersi responsabile dei danni subiti dall'Amministrazione appaltante; ai fini del presente articolo si considerano errore od omissione di progettazione l'inadeguata valutazione dello stato di fatto, la mancata od erronea identificazione della normativa tecnica vincolante per la progettazione, il mancato rispetto dei requisiti funzionali ed economici prestabiliti e risultanti da prova scritta, la violazione delle norme di diligenza nella predisposizione degli elaborati progettuali.
3. Nel caso in cui l'onere della variante ecceda, sotto il profilo economico, il quinto dell'importo originario del Contratto, l'Amministrazione appaltante può procedere alla risoluzione del Contratto stesso.

ART. 39. PREZZI APPLICABILI AI NUOVI LAVORI; NUOVI PREZZI

1. Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui all'Elenco Prezzi Unitari contrattuale.
2. Quando sia necessario eseguire una specie di lavorazione non prevista dal contratto o adoperare materiali di specie diversa o proveniente da luoghi diversi da quelli previsti dal medesimo, i nuovi prezzi delle lavorazioni o materiali si valuteranno:
 - a) desumendoli dall'elenco prezzi di progetto;
 - b) ragguagliandoli a quelli di lavorazioni consimili compresi nel contratto;
 - c) quando sia impossibile l'assimilazione, ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove regolari analisi.
3. Le nuove analisi vanno effettuate con riferimento ai prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta, prioritariamente desumendoli **dal Listino Prezzi OOPP Regione Lombardia 2021, dal listino ANAS 2021 o dal listino DEI – Recupero Ristrutturazione Manutenzione Ottobre 2020.**
4. I nuovi prezzi sono determinati in contraddittorio tra il direttore dei lavori e l'esecutore, ed approvati dal responsabile del procedimento. Ove comportino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, essi sono approvati dalla stazione appaltante su proposta del responsabile del procedimento prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori.
5. Tutti i nuovi prezzi, valutati a lordo, sono soggetti al ribasso d'asta e ad essi si applica il disposto di cui all'art. 106 D.Lgs. 50/2016 con successive modifiche ed integrazioni del D.Lgs n.56 del 19/04/2017 ;
6. Se l'esecutore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, la stazione appaltante può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'esecutore non iscriva riserva negli atti contabili nei modi previsti dal presente regolamento, i prezzi si intendono definitivamente accettati.

ART. 40. DANNI DI FORZA MAGGIORE



1. L'Appaltatore non ha diritto ad alcun indennizzo per avarie, perdite o danni che si verifichino nel cantiere durante il corso dei lavori.
2. L'Appaltatore è comunque tenuto a prendere tempestivamente ed efficacemente tutte le misure preventive atte ad evitare questi danni. L'onere per il ripristino o il risarcimento a seguito dei danni a luoghi, cose o terzi, causati da inadempienza o inadeguatezza dei necessari provvedimenti, sono a totale carico dell'Appaltatore, indipendentemente dall'esistenza di copertura assicurativa.

ART. 41. SOTTOSERVIZI E ALLACCIAMENTI

1. L'Appaltatore, nel corso dell'esecuzione dei lavori, deve attivare quanto necessario per la sistemazione, e quanto necessario a che siano deviate e/o modificate tutte le canalizzazioni di qualsiasi tipo, nonché le linee elettriche e telefoniche con le relative palificazioni e manufatti, che vengano a trovarsi nell'area di sedime.
2. L'Appaltatore dovrà coadiuvare l'Amministrazione appaltante nella stipula delle opportune convenzioni con i proprietari di quelle canalizzazioni e di quei cavi che, ai fini dell'utenza dei servizi pubblici, devono essere sistemati e/o rimossi in modo tale da non interferire con le opere da realizzare. Qualora per sopravvenute circostanze si renda necessario sospendere i lavori per definire le predette convenzioni, l'Appaltatore non può pretendere alcun maggior compenso.
3. L'Appaltatore deve comunque garantire, durante l'esecuzione dei lavori e dopo l'ultimazione degli stessi, il regolare deflusso delle acque superficiali.
4. L'Appaltatore inoltre prende atto che le opere oggetto dell'appalto sono strettamente collegate con opere esistenti, che andranno salvaguardate senza che questo costituisca motivo di richiesta di maggiori oneri, richieste di proroghe e quant'altro, in ogni caso con l'obbligo per l'Appaltatore di dare l'opera finita e funzionale a regola d'arte.

ART. 42. CAMPIONATURE

1. E' a carico dell'Appaltatore, in quanto da ritenersi compensato nel corrispettivo d'Appalto e perciò senza titolo a compensi particolari, provvedere, di propria iniziativa o su richiesta della Direzione Lavori, alla preventiva campionatura di componenti, materiali, impianti, arredi urbani e accessori, accompagnata dalla documentazione tecnica atta a individuarne caratteristiche e prestazioni e la loro conformità alle norme di accettazione, ai fini dell'approvazione, prima dell'inizio della fornitura, da parte della stessa Direzione Lavori.
2. I campioni e le relative documentazioni accettati e controfirmati dal Direttore dei Lavori e dall'Appaltatore, devono essere conservati fino al collaudo, da parte dell'Appaltatore medesimo, in locali messi a disposizione dall'Amministrazione appaltante.
3. Le campionature devono essere accompagnate, ove occorra, oltre che dalla relativa documentazione tecnica, anche da grafici illustrativi e, se richiesto dalla Direzione Lavori, dai rispettivi calcoli giustificativi.

ART. 43. ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DEGLI IMPIANTI

1. I materiali e le forniture da impiegare nelle opere da eseguire devono essere delle migliori qualità, possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia, ed inoltre corrispondere alle specifiche richieste del presente Capitolato Prestazionale. Si richiamano espressamente le norme UNI; CNR, CEI e le altre norme tecniche europee adottate dalla vigente legislazione.
2. **Prima della fornitura dei materiali l'appaltatore, con congruo rispetto del cronoprogramma, deve sottoporre alla Direzione Lavori per accettazione preliminare le schede tecniche dei materiali che intende impiegare, fornendo la scheda di accettazione debitamente compilata, secondo il modello "ALLEGATO A"**



3. Qualora in corso d'opera i materiali e le forniture non siano più rispondenti ai requisiti prescritti o si verificasse la necessità di cambiare gli approvvigionamenti, l'Appaltatore è tenuto alle relative sostituzioni ed adeguamenti, senza che questo costituisca titolo ad avanzare alcuna richiesta di variazione prezzi.
4. L'Appaltatore resta comunque responsabile in rapporto ai materiali forniti, la cui accettazione non pregiudica i diritti che l'Amministrazione appaltante si riserva di avanzare in sede di collaudo finale.
5. Tutte le lavorazioni presenti nell'Appalto, e la loro messa in opera completa di ogni categoria di lavoro necessaria alla perfetta installazione, devono essere eseguiti nella totale osservanza delle prescrizioni progettuali, delle prescrizioni in materia antinfortunistica, delle disposizioni della Direzione Lavori, delle leggi, norme e regolamenti vigenti in materia.
6. Eventuali discordanze, danni causati direttamente o indirettamente, imperfezioni riscontrate durante l'installazione o il collaudo, ed ogni altra anomalia segnalata dalla Direzione Lavori, devono essere prontamente riparate a totale carico e spese dell'Appaltatore.

ART. 44. CONTROLLI: PROVE, VERIFICHE E COLLAUDI

1. Verranno effettuati controlli ed esami come di seguito specificato.



Esame a vista

L'esame a vista ha il fine di controllare che le opere (lavori edili e impiantistici) siano stati realizzati secondo le Norme di riferimento. Questo esame è preliminare alle prove e ai collaudi e deve accertare che i componenti siano:

- Conformi alle prescrizioni delle relative norme.
- Scelti e messi in opera correttamente.
- Non danneggiati visibilmente.

L'esame può essere di due tipi: ordinario od approfondito.



Esame a vista ordinario

L'esame ordinario è una ispezione che identifica, senza l'uso di utensili o di mezzi di accesso, quei difetti dei componenti che sono evidenti allo sguardo (ad esempio mancanza di ancoraggi, connessioni interrotte, involucri rotti, dati di targa, ecc.). Questo esame deve essere sempre eseguito.



Esame a vista approfondito

L'esame approfondito è una ispezione che viene fatta in aggiunta alla precedente ed identifica tutti quei difetti (ad esempio errata installazione, connessioni non effettuate, morsetti lenti, ecc.) che possono evidenziarsi soltanto usando attrezzi (ad esempio strumenti, utensili e scale). L'esame approfondito richiede, normalmente, l'accesso ai componenti.

L'esame approfondito può essere necessario in funzione:

- Dello stato di conservazione delle opere (accuratezza delle manutenzioni, addestramento e/o esperienza del personale, esistenza di modifiche o manipolazioni non autorizzate, manutenzioni non appropriate effettuate non seguendo le raccomandazioni del costruttore, vetustà dell'impianto e dei relativi componenti, ecc.).
- Delle condizioni ambientali (esposizione ad ambienti corrosivi, a prodotti chimici, possibilità di accumulo di polvere o sporcizie, possibilità di ingresso di acqua, esposizione ad eccessiva temperatura ambiente, possibilità di guasti meccanici, esposizione a vibrazioni, ecc.).
- Della gravosità del servizio (ore di funzionamento al giorno, numero di giorni per anno, ecc.).
- Della qualità della documentazione esibita.



Prove



Per prova si intende l'effettuazione di misure o di altre operazioni su manufatti e impianti, mediante le quali si accerta la rispondenza alle Norme di riferimento.

La misura comporta l'accertamento di valori mediante l'uso di appropriati strumenti.

ART. 45. ORDINI DI SERVIZIO

1. Il D.L. impartisce tutte le disposizioni ed istruzioni all'Impresa mediante ordini di servizio, per come indicato, in regime transitorio, in attesa dell'emissione del nuovo Regolamento d'applicazione del D. Lgs. 50/2016, dall'art. 152 del D.P.R. 207/2010.
2. Gli ordini di servizio saranno redatti in duplice copia, sottoscritti dal RUP e comunicati all'Impresa che li restituisce firmati per avvenuta conoscenza.
3. L'Impresa è tenuta a uniformarvisi, salva la facoltà di esprimere, sui contenuti degli stessi, eventuali riserve.
4. Sono fatti salvi i poteri di intervento del R.U.P. nei casi previsti dalla legge. In particolare, rimane ferma la facoltà del Responsabile del Procedimento di impartire al Direttore dei Lavori, con disposizione di servizio, tutte le istruzioni occorrenti a garantire la regolarità dei lavori.

ART. 46. IMPIANTI ESISTENTI

1. In presenza di impianti di cui all'art. 1 del D. M. 22 gennaio 2008, n. 37, particolare attenzione dovrà essere riservata dall'Impresa al pieno rispetto delle disposizioni del decreto sulla "sicurezza degli impianti", ed ai conseguenti adempimenti, se ed in quanto dovuti. L'Impresa, quindi, dovrà:
 - Tener conto, ai fini dello svolgimento della prestazione, della preesistenza di tali impianti negli edifici o nell'area oggetto di lavorazione ed affidarne lo spostamento, la trasformazione, la manutenzione, la messa in sicurezza e l'installazione dei nuovi a soggetti abilitati ed in possesso dei requisiti tecnico-professionali previsti, accertati e riconosciuti ai sensi degli artt. 3 e 4 del D.M. cit.;
 - Garantirne la corretta installazione degli impianti e loro componenti, secondo quanto indicato dall'art. 6 del citato D.M.;
 - Consegnare al D.L. la presentazione della dichiarazione di conformità o di collaudo degli impianti, come prescritto dagli artt. 7 e 11 del citato D.M.
2. La Stazione Appaltante è esonerata da qualsivoglia ascrizione di responsabilità in merito alla violazione delle normative vigenti. Si precisa che l'Impresa dovrà attenersi, oltre alla normativa vigente, anche alle Direttive del D.L.
3. L'impresa è consapevole dell'eventuale collegamento di impianti ad altri preesistenti, che necessitano di messa a norma e provvederà a suo carico ai necessari adeguamenti.
4. Al termine dei lavori l'Impresa produrrà tutte le certificazioni, gli elaborati dei lavori per come realizzati ("as built"), le dichiarazioni di conformità ai sensi del D.M. 37/2008 e le altre certificazioni di sua competenza nonché la documentazione necessaria alla certificazione di agibilità di cui al D.P.R. 308/2010 e s.m.i. e al rispetto degli adempimenti previsti da normativa, riguardanti l'opera nella sua interezza.



CAPO VIII - DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

ART. 47. NORME GENERALI DI SICUREZZA

1. I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro, ed in ogni caso in condizione di permanente sicurezza ed igiene.
2. L'Appaltatore è altresì obbligato ad osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento d'Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere.
3. L'Appaltatore predispone, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale ed alle attrezzature utilizzate.
4. L'Appaltatore è tenuto a realizzare ogni opera, anche propedeutica, atta a garantire sicurezza, comfort e continuità dei servizi scolastici, in qualsiasi modo interferente con l'attività del cantiere.
5. L'Appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito nel presente Articolo.

ART. 48. SICUREZZA SUL LUOGO DI LAVORO

1. L'Appaltatore è obbligato a fornire all'Amministrazione appaltante, entro 30 giorni dall'aggiudicazione, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti, e fornire la documentazione in merito al rispetto degli obblighi assicurativi e previdenziali previsti dalle leggi e dai contratti in vigore.
2. L'Appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'Art. 3 del D.M. n. 37/08, nonché le disposizioni dello stesso Decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.

ART. 49. PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

1. L'Appaltatore è obbligato a osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il Piano di Sicurezza e Coordinamento, ai sensi del D.Lgs. n. 81/08. Nel caso in cui il Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione rilevasse carenze nell'attuazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento, l'eliminazione dei vizi ed i relativi oneri sono a carico dell'Appaltatore.
2. L'Appaltatore ha diritto che il Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere; le decisioni del Coordinatore sono vincolanti per l'Appaltatore.
3. Qualora il Coordinatore non si pronunci entro il termine di 5 giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'Appaltatore, le proposte s'intendono accolte nei casi previsti dal D.Lgs. n. 81/08.
4. Qualora il Coordinatore non si pronunci entro il termine di 5 giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'Appaltatore, prorogabile una sola volta di altri 5 giorni lavorativi, le proposte s'intendono rigettate nei casi previsti dal D.Lgs. n. 81/08.
5. Nei casi di cui al precedente comma 3, l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.
6. Il Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione sarà nominato e compensato dall'Amministrazione appaltante.

ART. 50. PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA



1. L'Appaltatore, entro 20 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare all'Amministrazione appaltante, il Piano Operativo di Sicurezza per quanto attiene alle responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il Piano operativo di sicurezza comprende il documento di valutazione dei rischi di cui al D.Lgs. n. 81/08, e contiene inoltre le notizie richieste dallo stesso Decreto con riferimento allo specifico cantiere, e dev'essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.
2. Il Piano Operativo di Sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del Piano di Sicurezza e di Coordinamento previsto dal D.Lgs. n. 81/08.
3. **Entro e non oltre 15 giorni prima dell'ingresso in cantiere, l'appaltatore deve consegnare tutta la documentazione inerente alla sicurezza, comprensiva di POS, all'ufficio sicurezza, pena l'applicazione delle penali di cui all'art. 12.**

ART. 51. OSSERVANZA E ATTUAZIONE DEI PIANI DI SICUREZZA

1. I Piani di sicurezza devono essere redatti in conformità alle Direttive n. 89/391/CEE e n. 92/57/CEE, alla relativa normativa nazionale di recepimento, ai regolamenti d'attuazione, ed alla migliore letteratura tecnica in materia.
2. L'Appaltatore è obbligato a comunicare tempestivamente prima dell'inizio dei lavori, e quindi periodicamente, a richiesta dell'Amministrazione appaltante o del Coordinatore, l'iscrizione alla Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'Appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici Piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro, e coerenti con il Piano Operativo che esso stesso ha presentato. In caso di associazione temporanea o di consorzio d'imprese, detto obbligo incombe all'impresa mandataria.
3. Il Piano di Sicurezza ed il Piano Operativo di Sicurezza formano parte integrante del Contratto d'Appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei Piani stessi da parte dell'Appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del Contratto.



CAPO IX - DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

ART. 52. SUBAPPALTI, COTTIMI, NOLI, E CONTRATTI SIMILARI

1. In ordine a subappalti, cottimi, noli, e contratti similari, si applica integralmente il disposto dell'Art. 105 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

ART. 53. RESPONSABILITÀ IN MATERIA DI SUBAPPALTO

1. L'Appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti dell'Amministrazione appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando l'Amministrazione medesima da ogni pretesa dei subappaltatori, o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.
2. Il Direttore dei Lavori ed il Responsabile del Procedimento, nonché il Coordinatore per la sicurezza in fase esecutiva, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità del subappalto.
3. Il subappalto non autorizzato comporta le sanzioni penali previste dalla L. 28/6/1995 n. 246.

ART. 54. PAGAMENTO DEI SUBAPPALTATORI

1. L'Amministrazione appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore, al cottimista, al prestatore di servizi ed al fornitore di beni o lavori, l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi eseguite nei seguenti casi:
 - a) quando il subappaltatore o il cottimista è una microimpresa o piccola impresa;
 - b) in caso di inadempimento da parte dell'appaltatore;
 - c) su richiesta del subappaltatore e se la natura del contratto lo consente.
2. L'Appaltatore è obbligato a trasmettere alla Amministrazione appaltante, entro 20 giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato a proprio favore, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso corrisposti ai medesimi subappaltatori o cottimisti e/o professionisti. La responsabilità della mancata trasmissione delle fatture quietanzate nei termini sopracitati permane esclusivamente in capo all'Appaltatore.



CAPO X - CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

ART. 55. ACCORDO BONARIO

1. Ai sensi dell'articolo 205 del D. Lgs 50/2016, se, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori comporta variazioni rispetto all'importo contrattuale in misura superiore al 5% (cinque per cento) di quest'ultimo, il R.U.P. deve valutare immediatamente l'ammissibilità di massima delle riserve, la loro non manifesta infondatezza e la non imputabilità a maggiori lavori per i quali sia necessaria una variante in corso d'opera ai sensi dell'articolo 106 del D.Lgs. 50/2016, il tutto anche ai fini dell'effettivo raggiungimento della predetta misura percentuale. Il R.U.P. rigetta tempestivamente le riserve che hanno per oggetto aspetti progettuali oggetto di verifica ai sensi dell'articolo 26 del D. Lgs 50/2016.
3. Il R.U.P. può nominare una commissione, ai sensi dell'articolo 205 del D. Lgs 50/2016 e immediatamente acquisisce o fa acquisire alla commissione, ove costituita, la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove nominato, del collaudatore, e, se ritiene che le riserve non siano manifestamente infondate o palesemente inammissibili, formula una proposta motivata di accordo bonario.
4. La proposta motivata di accordo bonario è formulata e trasmessa contemporaneamente all'appaltatore e alla Stazione appaltante entro 90 (novanta) giorni dall'apposizione dell'ultima delle riserve. L'appaltatore e la Stazione appaltante devono pronunciarsi entro 30 (trenta) giorni dal ricevimento della proposta; la pronuncia della Stazione appaltante deve avvenire con provvedimento motivato; la mancata pronuncia nel termine previsto costituisce rigetto della proposta.
5. La procedura può essere reiterata nel corso dei lavori una sola volta. La medesima procedura si applica, a prescindere dall'importo, per le riserve non risolte al momento dell'emissione del certificato di collaudo provvisorio.
6. Sulle somme riconosciute in sede amministrativa o contenziosa, gli interessi al tasso legale cominciano a decorrere 60 (sessanta) giorni dopo la data di sottoscrizione dell'accordo bonario, successivamente approvato dalla Stazione appaltante, oppure dall'emissione del provvedimento esecutivo con il quale sono state risolte le controversie.
7. Ai sensi dell'articolo 208 del D. Lgs 50/2016, anche al di fuori dei casi in cui è previsto il ricorso all'accordo bonario ai sensi dei commi precedenti, le controversie relative a diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione del contratto possono sempre essere risolte mediante atto di transazione, in forma scritta, nel rispetto del codice civile; se l'importo differenziale della transazione eccede la somma di 200.000 euro, è necessario il parere dell'avvocatura che difende la Stazione appaltante o, in mancanza, del funzionario più elevato in grado, competente per il contenzioso. Il dirigente competente, sentito il R.U.P., esamina la proposta di transazione formulata dal soggetto appaltatore, ovvero può formulare una proposta di transazione al soggetto appaltatore, previa audizione del medesimo.
8. La procedura di cui al comma 6 può essere esperita anche per le controversie circa l'interpretazione del contratto o degli atti che ne fanno parte o da questo richiamati, anche quando tali interpretazioni non diano luogo direttamente a diverse valutazioni economiche.
9. Nelle more della risoluzione delle controversie l'appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dalla Stazione appaltante.

ART. 56. DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE

1. Ove non si proceda all'accordo bonario ai sensi dell'articolo 55 e l'appaltatore confermi le riserve, la definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto è devoluta all'autorità giudiziaria competente presso il Foro di Monza e Brianza ed è esclusa la competenza arbitrale.

ART. 57. CONTRATTI COLLETTIVI E DISPOSIZIONI SULLA MANODOPERA



1. L'Appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, ed in particolare:
 - nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente Appalto, l'Appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il Contratto Nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili ed affini, e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;
 - i suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche qualora non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse, e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa, e da ogni altra sua qualificazione giuridica;
 - l'Appaltatore è responsabile, in rapporto all'Amministrazione appaltante, dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'Appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti dell'Amministrazione appaltante;
 - l'Appaltatore è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica, ed in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.
2. In caso d'inottemperanza, accertata dall'Amministrazione appaltante o ad essa segnalata da un ente preposto, l'Amministrazione medesima comunica all'Appaltatore l'inadempienza accertata, e procede a una detrazione del 0,5% sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra; il pagamento all'Appaltatore delle somme accantonate non è effettuato sino a quando non è accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.
3. Ai sensi dell'Art. 13 del Capitolato Generale d'appalto, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente, qualora l'Appaltatore, invitato a provvedervi, entro 15 giorni non vi provveda o non contesti formalmente e motivatamente la legittimità della richiesta, l'Amministrazione appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'Appaltatore in esecuzione del Contratto.

ART. 58. RISOLUZIONE DEL CONTRATTO; ESECUZIONE D'UFFICIO DEI LAVORI

1. Ai sensi dell'Art. 108 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i., l'Amministrazione appaltante ha facoltà di risolvere il Contratto mediante semplice lettera raccomandata, con messa in mora di 15 giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti, nei seguenti casi:
 - frode nell'esecuzione dei lavori;
 - inadempimento alle disposizioni del Direttore dei Lavori riguardo ai tempi di esecuzione, o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide, nei termini imposti degli stessi provvedimenti;
 - manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
 - inadempienza accertata alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro, e le assicurazioni obbligatorie del personale;
 - sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'Appaltatore, senza giustificato motivo;
 - ritardo rispetto al programma di esecuzione, ovvero rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal Contratto;
 - subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del Contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
 - non rispondenza dei beni forniti alle specifiche del Contratto ed allo scopo dell'opera;



- mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori o dei piani di sicurezza integranti il Contratto, e delle ingiunzioni fattegli al riguardo dal Direttore dei Lavori, dal Responsabile del Procedimento o dal Coordinatore per la Sicurezza;
 - perdita, da parte dell'Appaltatore, dei requisiti per l'esecuzione dei lavori, quali il fallimento o l'irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscano la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione, e conseguente revoca della relativa attestazione di qualificazione.
2. Nei casi di risoluzione del Contratto o di sua esecuzione d'ufficio, la comunicazione della decisione assunta dall'Amministrazione appaltante è fatta all'Appaltatore nella forma dell'ordine di servizio o della raccomandata con avviso di ricevimento, con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori.
 3. In relazione al comma precedente, alla data comunicata dall'Amministrazione appaltante si procede, in contraddittorio fra il Direttore dei Lavori e l'Appaltatore o suo rappresentante, ovvero, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, nel caso di esecuzione d'ufficio, all'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione dell'Amministrazione appaltante per l'eventuale riutilizzo, ed alla determinazione del relativo costo.
 4. Nei casi di risoluzione del Contratto e di esecuzione d'ufficio, come pure in caso di fallimento dell'Appaltatore, si procederà ai sensi dell'Art. 110 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. per la definizione dei rapporti economici con l'Appaltatore stesso ovvero con il curatore fallimentare, con salvezza di ogni diritto e di ogni ulteriore azione dell'Amministrazione appaltante.
 5. Saranno a carico dell'Appaltatore inadempiente:
 - l'eventuale maggior costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori, e l'importo netto degli stessi risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine dall'Appaltatore inadempiente;
 - l'eventuale maggior costo derivato dalla ripetizione della gara d'appalto eventualmente andata deserta, necessariamente effettuata con importo a base d'asta opportunamente maggiorato;
 - l'eventuale maggior onere per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal Contratto originario.
 6. Il Contratto è altresì risolto qualora, per il manifestarsi di errori o di omissioni nel progetto esecutivo che pregiudichino, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera ovvero la sua utilizzazione, come definite dall'Art. 106 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i., si rendano necessari lavori suppletivi che eccedano il quinto dell'importo originario del Contratto. In tal caso, proceduto all'accertamento dello stato di consistenza, si procede alla liquidazione dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10% dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo di contratto, ai sensi dell'Art. 106 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i., e si indice nuova gara alla quale è invitato l'aggiudicatario iniziale.



CAPO XI - ULTIMAZIONE DEI LAVORI

ART. 59. CERTIFICATO DI ULTIMAZIONE

1. Al termine dei lavori ed in seguito a richiesta scritta dell'Appaltatore, il Direttore dei Lavori, entro 10 giorni dalla richiesta, redige il certificato di ultimazione; entro 30 giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori, il Direttore dei Lavori procede all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite.
2. In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'Appaltatore è tenuto a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dal Direttore dei Lavori, fatto salvo il risarcimento del danno all'Amministrazione appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dal presente Capitolato, proporzionale all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino, e comunque a un importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.
3. L'Amministrazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere con apposito verbale, immediatamente dopo l'accertamento sommario se questo ha avuto esito positivo, ovvero nel termine assegnato dalla Direzione Lavori ai sensi dei commi precedenti.

ART. 60. PRESA IN CONSEGNA DEI LAVORI ULTIMATI

1. L'Amministrazione appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori.
2. Qualora l'Amministrazione appaltante si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'Appaltatore per iscritto, lo stesso Appaltatore non può opporsi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.
3. L'Appaltatore può però richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.
4. La presa di possesso da parte dell'Amministrazione appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del Direttore dei Lavori o per mezzo del Responsabile del Procedimento, in presenza dell'Appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.



CAPO XII- NORME FINALI

ART. 61. OBBLIGHI DIVERSI DELL'APPALTATORE

1. Oltre a tutti gli obblighi previsti dal Capitolato Generale e dal presente Capitolato, l'Appaltatore è tenuto ad adempiere anche ad altri obblighi, dei quali si è tenuto conto nella determinazione dei prezzi unitari, compresi gli obblighi di cui all'Art. 7, commi 11 e 16, della Legge n. 55/90, in quanto applicabili, e di cui all'Art. 105 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.
2. L'Appaltatore, partecipando alla gara d'Appalto, riconosce, come se lo avesse dichiarato in forma legale, di essere a conoscenza di ogni parte del presente Capitolato Prestazionale e di ogni altro documento in esso citato o allegato, e si obbliga ad osservarli scrupolosamente; dichiara inoltre di conoscere i luoghi, fabbricati o terreni, comprese le adiacenze, dove dovranno eseguirsi i lavori, e di aver considerato tutte le circostanze o condizioni generali e particolari d'intervento ed ogni altro fattore, ambientale, meteorologico o altro, che avrebbe potuto influire sulla determinazione dei prezzi, ivi compresa l'eventuale parzialità d'intervento o la concomitanza di opere con la continuità di servizio ed esercizio di zone sui cui si deve intervenire.
3. In particolare l'Appaltatore è tenuto:
 - a fornire ed a tenere in perfetta efficienza, per tutta la durata dei lavori, i cartelli previsti dai regolamenti vigenti, e contenenti le indicazioni di cui all'Art. 105 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i., nel numero e nelle caratteristiche indicati dalla Direzione Lavori. Il mancato adempimento comporta una detrazione pari a € 1.000,00 (euro mille e zero centesimi);
 - all'integrale rispetto, a proprio carico, delle disposizioni di cui all'Art. 105 del su citato D.Lgs.;
 - ad assicurare il transito lungo le strade ed i passaggi, pubblici e privati, che venissero interessati o comunque disturbati dall'esecuzione dei lavori, provvedendo a realizzare i passaggi e le passerelle necessari;
 - a provvedere, su richiesta della Direzione Lavori, agli sbarramenti necessari per impedire l'accesso di persone e veicoli non autorizzati all'interno del cantiere;
 - a provvedere, su richiesta della Direzione Lavori, alla custodia diurna e notturna del cantiere;
 - ad accertare, prima dell'inizio dei lavori, se nella zona interessata esistano cavi, tubazioni e manufatti sotterranei. In caso affermativo l'Appaltatore dovrà informarne la Direzione Lavori, comunicando nel contempo agli Enti interessati la data presumibile di inizio dei lavori e richiedendo i dati e l'assistenza necessari per compiere i medesimi senza danni ai cavi ed alle tubazioni. L'Appaltatore è responsabile di ogni danno arrecato ai servizi a rete sotterranei, sollevando l'Amministrazione appaltante da ogni responsabilità. Sono a carico dell'Amministrazione appaltante le spese necessarie per lo spostamento di cavi e tubazioni e per la modifica di manufatti pubblici e di pubblica utilità;
 - a provvedere alle fotografie delle opere in corso, nei vari periodi dell'Appalto, nel numero e nelle dimensioni che saranno volta per volta indicati dalla Direzione Lavori.
 - a non diffondere, pubblicare o fornire a terzi notizie, disegni o fotografie delle opere, salvo esplicita autorizzazione della Direzione Lavori;
 - a dirigere il cantiere mediante il personale tecnico indicato in sede di gara, la cui capacità professionale dev'essere commisurata alla natura ed all'importanza dei lavori. A tale scopo, prima dell'inizio dei lavori o delle singole opere, l'Appaltatore deve comunicare alla Direzione Lavori il nome della persona di sua fiducia in sostituzione, a tutti gli effetti, nei casi in cui sia assente dal cantiere il Direttore tecnico;
 - a prestarsi a sue spese a tutte le prove ed i saggi dei materiali richiesti dalla Direzione Lavori in base alla normativa vigente;
 - a provvedere a tutte le spese relative ad operazioni di collaudo ed apprestamento dei carichi di prova, statica e dinamica;
 - a provvedere a tutti i rilievi ed i tracciamenti necessari per le operazioni di consegna, verifica, contabilità e collaudo dei lavori.



- alla definizione ed alla successiva conservazione, fino alla visita di collaudo, di tutti gli elementi planimetrici ed altimetrici che caratterizzano l'opera.
- a fornire, su semplice richiesta della Direzione Lavori, la manodopera e gli strumenti necessari per le verifiche;
- a provvedere, a lavori ultimati, allo sgombero di ogni opera provvisoria, dei detriti, dei materiali di cantiere, ecc., entro il termine fissato dalla Direzione Lavori;
- a mantenere le opere eseguite a sua cura e spese fino al giorno della visita di collaudo. Durante il periodo nel quale la manutenzione è a carico dell'Appaltatore, la stessa dev'essere eseguita tempestivamente e con ogni cautela, senza che occorran particolari inviti da parte della Direzione Lavori. Ove l'Appaltatore non provveda nei termini indicati dalla Direzione Lavori con comunicazione scritta, si procede d'ufficio e le spese sono addebitate all'Appaltatore. L'Appaltatore deve riparare a tutti i danni che si verifichino nelle opere, anche in seguito a pioggia o gelo;
- a provvedere alla fornitura di mezzi, materiali e mano d'opera per il collaudo statico delle opere strutturali, anche in corso d'opera, senza con ciò pretendere alcun compenso.
- a fornire il progetto costruttivo delle opere in carpenteria metallica di completamento della scaletta alla marinara esistente.

ART. 62. RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE

1. È obbligo dell'Appaltatore adottare, nell'esecuzione dei lavori nonché nella condotta del cantiere e della relativa segnaletica, tutte le cautele necessarie per garantire l'incolumità dei cittadini e di tutti gli addetti ai lavori, e per non produrre danni a beni pubblici e privati.
2. Rimane espressamente convenuto che l'Appaltatore, in caso d'infortunio, assume tutte le responsabilità, sia civili che penali, dalle quali s'intendono perciò sollevati nella forma più completa l'Amministrazione appaltante ed il suo personale.

ART. 63. RISPETTO AMBIENTALE ED EFFICIENZA LOGISTICA

1. Al fine di ridurre i fattori di nocività e di disturbo alle persone e agli edifici circostanti l'area di cantiere, di conseguenza, eventuali danni ed infortuni, nel cantiere devono essere rispettate le seguenti prescrizioni:
 - i posti di lavoro e di passaggio devono essere idoneamente difesi contro la caduta o l'investimento dei materiali in dipendenza dell'attività lavorativa;
 - nei lavori che possono dar luogo a proiezioni di schegge o altro, devono essere predisposti efficaci mezzi di protezione a difesa sia delle persone direttamente addette a tali lavori, sia di coloro che sostano o transitano in vicinanza;
 - in corrispondenza dei luoghi di transito o stazionamento, dev'essere sistemato, all'altezza del solaio di copertura del piano terreno, un impalcato di sicurezza (mantovana) a protezione contro la caduta dei materiali dall'alto;
 - dove siano utilizzati macchinari ed impianti rumorosi, eventuali deroghe ai limiti di rumore fissati dal D.P.C.M. 1/3/91, devono essere autorizzati dal Comune, sentito il parere dell'A.S.L. competente;
 - i macchinari devono essere conformi, per quanto riguarda le emissioni acustiche;
 - i rifiuti prodotti all'interno del cantiere devono essere smaltiti correttamente, e pertanto non è permesso bruciare alcun materiale;
 - nel corso dei lavori deve essere salvaguardata l'integrità dell'ambiente, adottando tutte le precauzioni possibili per evitare danni di ogni genere, ed in particolare: evitare l'inquinamento delle falde e delle acque superficiali; effettuare lo scarico dei materiali solo nelle discariche autorizzate.



ART. 64. MATERIALI DI DEMOLIZIONE

1. In attuazione dell'Art. 36 del Capitolato Generale d'Appalto, i materiali provenienti dalle demolizioni devono essere allontanati dal cantiere giornalmente, selezionando preventivamente le parti da conferire in discarica e quelle da destinare al recupero, a cura e spese dell'Appaltatore, intendendosi quest'ultimo compensato degli oneri di trasporto e di accatastamento con i corrispettivi contrattuali.
2. Non è consentito l'accatastamento dei materiali di demolizione entro l'area di cantiere, se non per il tempo strettamente necessario al loro allontanamento.

ART. 65. CUSTODIA DEL CANTIERE

1. È a carico e cura dell'Appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà dell'Amministrazione appaltante, e ciò anche durante i periodi di sospensione dei lavori, e fino alla presa in consegna dell'opera da parte dell'Amministrazione stessa. L'impresa sarà ritenuta corresponsabile di eventuali danni alle strutture che derivassero – o fossero imputabili – a scarsa o cattiva custodia del cantiere.

ART. 66. CARTELLI DI CANTIERE

1. L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito un cartello indicatori, con le dimensioni di metri 2,00 di base e metri 2,50 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'1 giugno 1990, n. 1729/UL, curandone i necessari aggiornamenti periodici.
2. I cartelli dovranno essere esposti in posizione definita con la D.L..

ART. 67. SPESE CONTRATTUALI, IMPOSTE, TASSE

1. Sono a carico dell'Appaltatore, senza diritto di rivalsa:
 - le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
 - le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del Contratto d'appalto.
2. Sono altresì a carico dell'Appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo.
3. Qualora, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali, determinanti aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'Appaltatore, e trova applicazione l'Art. 8 del Capitolato Generale.
4. A carico dell'Appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravino sui lavori e sulle forniture oggetto dell'Appalto.
5. Il Contratto per la realizzazione dei nuovi uffici comunali è soggetto all'Imposta sul Valore Aggiunto; l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente Capitolato Speciale d'Appalto s'intendono I.V.A. esclusa.

ART. 68. PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI RECUPERO



1. I materiali di recupero provenienti da escavazioni o demolizioni restano di proprietà dell'Amministrazione appaltante, e il Direttore dei Lavori può ordinare all'Appaltatore la cernita, l'accatastamento e la conservazione in aree idonee del cantiere di tali materiali, intendendosi di ciò compensato l'Appaltatore stesso con i prezzi degli scavi e delle demolizioni relative.
2. Tali materiali potranno essere reimpiegati dall'Appaltatore nelle opere da realizzarsi solo su ordine del Direttore dei Lavori, e dopo averne pattuito il prezzo, eventualmente da detrarre dal prezzo della corrispondente categoria.
3. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 35 del capitolato generale d'appalto



CAPO XIII - CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM)

Ai sensi dell'art. 34 del d.lgs. 50/2016 recante "Criteri di sostenibilità energetica e ambientale" si provvede ad inserire nella documentazione progettuale e di gara pertinente, le specifiche tecniche e le clausole contrattuali contenute nei decreti di riferimento agli specifici CAM.

Criteri ambientali minimi per lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici - D.M. 11 ottobre 2017 (G.U. n. 259 del 6 novembre 2017)

Le indicazioni contenute in questo articolo consistono sia in richiami alla normativa ambientale sia in suggerimenti finalizzati alla razionalizzazione degli acquisti ed alla più efficace utilizzazione dei CAM negli appalti pubblici.

Per ogni criterio ambientale sono indicate le "verifiche", ossia la documentazione che l'offerente o il fornitore è tenuto a presentare per comprovare la conformità del prodotto o del servizio al requisito cui si riferisce, ovvero i mezzi di presunzione di conformità che la stazione appaltante può accettare al posto delle prove dirette.

ART. 69. MODALITÀ DI CONSEGNA DELLA DOCUMENTAZIONE

Il rispetto da parte dell'appaltatore dei requisiti elencati dai seguenti CAM sarà evidente attraverso la consegna alla Direzione lavori dell'opportuna documentazione tecnica che attesti o certifichi la soddisfazione del/i requisito/i stesso/i.

Le modalità di presentazione alla Stazione appaltante di tutta la documentazione richiesta all'appaltatore sono consentite sia in forma elettronica certificata (PEC) che cartacea, opportunamente tracciata dagli uffici preposti alla ricezione.

La stazione appaltante stabilisce di collegare l'eventuale inadempimento delle seguenti prescrizioni a sanzioni e, se del caso, alla previsione di risoluzione del contratto.

ART. 70. SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI EDILIZI - CRITERI COMUNI A TUTTI I COMPONENTI EDILIZI

Allo scopo di ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali, e di aumentare l'uso di materiali riciclati aumentando così il recupero dei rifiuti, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione, fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti e di quanto previsto dalle specifiche norme tecniche di prodotto, il progetto di un nuovo manufatto (nel caso di ristrutturazioni si intende l'applicazione ai nuovi materiali che vengono usati per l'intervento o che vanno a sostituire materiali già esistenti nella costruzione) deve prevedere i criteri del presente paragrafo.

Il progettista dovrà compiere scelte tecniche di progetto, specificare le informazioni ambientali dei prodotti scelti e fornire la documentazione tecnica che consenta di soddisfare tali criteri e inoltre prescriverà che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza a tali criteri comuni tramite la documentazione indicata nella verifica di ogni criterio. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate in premessa.

A. DISASSEMBLABILITÀ

Almeno il 50% peso/peso dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati, escludendo gli impianti, dovrà essere sottoponibile, a fine vita, a demolizione selettiva ed essere riciclabile o riutilizzabile. Di tale percentuale, almeno il 15% dovrà essere costituito da materiali non strutturali.

Verifica: il progettista dovrà fornire l'elenco di tutti i componenti edilizi e dei materiali che possono essere riciclati o riutilizzati, con l'indicazione del relativo peso rispetto al peso totale dei materiali utilizzati.

B. MATERIA RECUPERATA O RICICLATA



Il contenuto di materia recuperata o riciclata nei materiali utilizzati per il nuovo manufatto, anche considerando diverse percentuali per ogni materiale, deve essere pari ad almeno il 15% in peso valutato sul totale di tutti i materiali utilizzati. Di tale percentuale, almeno il 5% deve essere costituita da materiali non strutturali.

Per le diverse categorie di materiali e componenti edilizi valgono in sostituzione, qualora specificate, le percentuali contenute nel capitolo "Criteri specifici per i componenti edilizi". Il suddetto requisito può essere derogato nel caso in cui il componente impiegato rientri contemporaneamente nelle due casistiche sotto riportate:

- 1) abbia una specifica funzione di protezione dell'edificio da agenti esterni quali ad esempio acque meteoriche (membrane per impermeabilizzazione);
- 2) sussistano specifici obblighi di legge a garanzie minime di durabilità legate alla suddetta funzione.

Verifica: il progettista dovrà fornire l'elenco dei materiali costituiti, anche parzialmente, da materie recuperate o riciclate ed il loro peso rispetto al peso totale dei materiali utilizzati per l'edificio. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

una dichiarazione ambientale di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly o equivalenti;

una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy®, Plastica Seconda Vita o equivalenti;

una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori.

C. SOSTANZE PERICOLOSE

Nei componenti, parti o materiali usati non devono essere aggiunti intenzionalmente :

- 1. additivi a base di cadmio, piombo, cromo VI, mercurio, arsenico e selenio in concentrazione superiore allo 0.010% in peso.
- 2. sostanze identificate come "estremamente preoccupanti" (SVHCs) ai sensi dell'art.59 del Regolamento (CE) n. 1907/2006 ad una concentrazione maggiore dello 0,10% peso/peso.
- 3. sostanze o miscele classificate o classificabili con le seguenti indicazioni di pericolo:
 - come cancerogene, mutagene o tossiche per la riproduzione di categoria 1A, 1B o 2 (H340, H350, H350i, H360, H360F, H360D, H360FD, H360Fd, H360Df, H341, H351, H361f, H361d, H361fd, H362);
 - per la tossicità acuta per via orale, dermica, per inalazione, in categoria 1, 2 o 3 (H300, H301, H310, H311, H330, H331)
 - come pericolose per l'ambiente acquatico di categoria 1,2, (H400, H410, H411)
 - come aventi tossicità specifica per organi bersaglio di categoria 1 e 2 (H370, H371, H372, H373).

Verifica: per quanto riguarda la verifica del punto 1, l'appaltatore deve presentare dei rapporti di prova rilasciati da organismi di valutazione della conformità. Per la verifica dei punti 2 e 3 l'appaltatore deve presentare una dichiarazione del legale rappresentante da cui risulti il rispetto degli stessi. Tale dichiarazione dovrà includere una relazione redatta in base alle Schede di Sicurezza messe a disposizione dai produttori.



ART. 71. SPECIFICHE TECNICHE DEL MANUFATTO

A. EMISSIONI DEI MATERIALI

Ogni materiale elencato di seguito deve rispettare i limiti di emissione esposti nella successiva tabella:

- pitture e vernici
- adesivi e sigillanti

Limite di emissione (g/m^3) a 28 giorni	
Benzene	1 (per ogni sostanza)
Tricloroetilene (trielina)	
di-2-etilesilftalato (DEHP)	
Dibutylftalato (DBP)	
COV totali	1500
Formaldeide	<60
Acetaldeide	<300
Toluene	<450
Tetracloroetilene	<350
Xilene	<300
1,2,4-Trimetilbenzene	<1500
1,4-diclorobenzene	<90
Etilbenzene	<1000
2-Butossietanolo	<1500
Stirene	<350

Verifica: il progettista specifica le informazioni sull'emissività dei prodotti scelti per rispondere al criterio e prescrive che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio tramite la documentazione tecnica che ne dimostri il rispetto e che dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori. La determinazione delle emissioni deve avvenire in conformità alla CEN/TS 16516 o UNI EN ISO 16000-9 o norme equivalenti.

Per qualunque metodo di prova o norma da utilizzare, si applicano i seguenti minimi fattori di carico (a parità di ricambi d'aria, sono ammessi fattori di carico superiori):

- 1,0 m^2/m^3 - pareti;
- 0,4 m^2/m^3 - pavimenti e soffitto;
- 0,05 m^2/m^3 piccole superfici, esempio porte;
- 0,07 m^2/m^3 finestre;
- 0,007 m^2/m^3 - superfici molto limitate, per esempio sigillanti;
- con 0,5 ricambi d'aria per ora.



Per dimostrare la conformità sull'emissione di DBP e DEHP sono ammessi metodi alternativi di campionamento ed analisi (materiali con contenuti di DBP e DEHP inferiori a 1 mg/kg, limite di rilevabilità strumentale, sono considerati conformi al requisito di emissione a 28 giorni).

Il contenuto di DBP e DEHP su prodotti liquidi o in pasta deve essere determinato dopo il periodo di indurimento o essiccazione a $20\pm 10^{\circ}\text{C}$, come da scheda tecnica del prodotto).

Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate nel relativo capitolato.

Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate in premessa.

ART. 72. SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI EDILIZI - CRITERI SPECIFICI PER I COMPONENTI EDILIZI

Allo scopo di ridurre l'impiego di risorse non rinnovabili, di ridurre la produzione di rifiuti e lo smaltimento in discarica, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione (coerentemente con l'obiettivo di recuperare e riciclare entro il 2020 almeno il 70% dei rifiuti non pericolosi da costruzione e demolizione), fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti, il progetto deve prevedere l'uso di materiali come specificato nei successivi paragrafi. In particolare tutti i seguenti materiali devono essere prodotti con un determinato contenuto di riciclato.

A. GHISA, FERRO, ACCIAIO

Si prescrive, per gli usi strutturali, l'utilizzo di acciaio prodotto con un contenuto minimo di materiale riciclato come di seguito specificato in base al tipo di processo industriale:

- - Acciaio da forno elettrico: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 70%;
- - Acciaio da ciclo integrale: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 10%.

Verifica: il progettista dovrà specificare le informazioni sul profilo ambientale dei prodotti scelti e prescrivere che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio.

La percentuale di materiale riciclato deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- una dichiarazione ambientale di Tipo III (EPD), conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDItaly o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa, come ReMade in Italy® o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021.

Qualora l'azienda produttrice non fosse in possesso delle certificazioni richiamate ai punti precedenti, è ammesso presentare un rapporto di ispezione rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020:2012, che attesti il contenuto di materia recuperata o riciclata nel prodotto. In questo caso è necessario procedere ad un'attività ispettiva durante l'esecuzione delle opere. Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori con le modalità indicate in premessa.



B. PITTURE E VERNICI

I prodotti vernicianti dovranno essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla Decisione 2014/312/UE e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

Verifica: il progettista prescriverà che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti alternativamente:

- il Marchio Ecolabel UE o equivalente;
- una dichiarazione ambientale di Tipo III, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 da cui si evinca il rispetto del presente criterio. Ciò può essere verificato se nella dichiarazione ambientale sono presenti le informazioni specifiche relative ai criteri contenuti nelle decisioni sopra richiamate.

La documentazione comprovante il rispetto del presente criterio dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate in premessa.

ART. 73. SPECIFICHE TECNICHE DEL CANTIERE

A. MATERIALI USATI NEL CANTIERE

I materiali usati per l'esecuzione del progetto devono rispondere ai criteri previsti nel capitolo "Specifiche tecniche dei componenti edilizi".

Verifica: l'offerente deve presentare la documentazione di verifica come previsto per ogni criterio contenuto nel capitolo "Specifiche tecniche dei componenti edilizi".

B. PRESTAZIONI AMBIENTALI

Ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi (es. regolamenti urbanistici e edilizi comunali, ecc.), le attività di cantiere dovranno garantire le seguenti prestazioni:

per tutte le attività di cantiere e trasporto dei materiali dovranno essere utilizzati mezzi che rientrano almeno nella categoria EEV (veicolo ecologico migliorato).

Al fine di impedire fenomeni di diminuzione di materia organica, calo della biodiversità, contaminazione locale o diffusa, salinizzazione, erosione del suolo, ecc. sono previste le seguenti azioni a tutela del suolo:

- - accantonamento in sito e successivo riutilizzo dello scotico del terreno vegetale per una profondità di 60 cm, per la realizzazione di scarpate e aree verdi pubbliche e private;
- - tutti i rifiuti prodotti dovranno essere selezionati e conferiti nelle apposite discariche autorizzate quando non sia possibile avviarli al recupero;
- - eventuali aree di deposito provvisorie di rifiuti non inerti dovranno essere opportunamente impermeabilizzate e le acque di dilavamento devono essere depurate prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali.
- Al fine di tutelare le acque superficiali e sotterranee da eventuali impatti, sono previste le seguenti azioni a tutela delle acque superficiali e sotterranee:
- - gli ambiti interessati dai fossi e torrenti (fasce ripariali) e da filari o altre formazioni vegetazionali autoctone dovranno essere recintati e protetti con apposite reti al fine di proteggerli da danni accidentali.



Al fine di ridurre i rischi ambientali, la relazione tecnica deve contenere anche l'individuazione puntuale delle possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di inquinanti sull'ambiente circostante, con particolare riferimento alle singole tipologie delle lavorazioni. La relazione tecnica dovrà inoltre contenere:

- - le misure adottate per la protezione delle risorse naturali, paesistiche e storico-culturali presenti nell'area del cantiere;
- - le misure per implementare la raccolta differenziata nel cantiere (tipo di cassonetti/contenitori per la raccolta differenziata, le aree da adibire a stoccaggio temporaneo, etc.) e per realizzare la demolizione selettiva e il riciclaggio dei materiali di scavo e dei rifiuti da costruzione e demolizione (C&D);
- - le misure adottate per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni di gas climalteranti, con particolare riferimento all'uso di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore, pannelli solari per l'acqua calda, etc.);
- - le misure per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni, dovute alle operazioni di scavo, di carico/scarico dei materiali, di taglio dei materiali, di impasto del cemento e di disarmo, etc., e l'eventuale installazione di schermature/coperture antirumore (fisse o mobili) nelle aree più critiche e nelle aree di lavorazione più rumorose, con particolare riferimento alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni super silenziati e compressori a ridotta emissione acustica;
- - le misure atte a garantire il risparmio idrico e la gestione delle acque reflue nel cantiere e l'uso delle acque piovane e quelle di lavorazione degli inerti, prevedendo opportune reti di drenaggio e scarico delle acque;
- - le misure per l'abbattimento delle polveri e fumi anche attraverso periodici interventi di irrorazione delle aree di lavorazione con l'acqua o altre tecniche di contenimento del fenomeno del sollevamento della polvere;
- - le misure per garantire la protezione del suolo e del sottosuolo, anche attraverso la verifica periodica degli sversamenti accidentali di sostanze e materiali inquinanti e la previsione dei relativi interventi di estrazione e smaltimento del suolo contaminato;
- - le misure idonee per ridurre l'impatto visivo del cantiere, anche attraverso schermature e sistemazione a verde, soprattutto in presenza di abitazioni contigue e habitat con presenza di specie particolarmente sensibili alla presenza umana;
- - le misure per attività di demolizione selettiva e riciclaggio dei rifiuti, con particolare riferimento al recupero dei laterizi, del calcestruzzo e di materiale proveniente dalle attività di cantiere con minori contenuti di impurità, le misure per il recupero e riciclaggio degli imballaggi.

Altre prescrizioni per la gestione del cantiere, per le preesistenze arboree e arbustive:

- - rimozione delle specie arboree e arbustive alloctone invasive (in particolare, *Ailanthus altissima* e *Robinia pseudoacacia*), comprese radici e ceppaie. Per l'individuazione delle specie alloctone si dovrà fare riferimento alla "Watch-list della flora alloctona d'Italia" (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Carlo Blasi, Francesca Pretto & Laura Celesti-Grapo);
- - protezione delle specie arboree e arbustive autoctone: gli alberi nel cantiere devono essere protetti con materiali idonei, per escludere danni alle radici, al tronco e alla chioma. In particolare intorno al tronco verrà legato del tavolame di protezione dello spessore minimo di 2 cm. Non è ammesso usare gli alberi per l'infissione di chiodi, appoggi e per l'installazione di corpi illuminanti, cavi elettrici, etc;
- - i depositi di materiali di cantiere non devono essere effettuati in prossimità delle preesistenze arboree e arbustive autoctone (deve essere garantita almeno una fascia di rispetto di 10 metri).

Verifica: l'offerente dovrà dimostrare la rispondenza ai criteri suindicati tramite la documentazione nel seguito indicata:

- relazione tecnica nella quale siano evidenziate le azioni previste per la riduzione dell'impatto ambientale nel rispetto dei criteri;
- piano per il controllo dell'erosione e della sedimentazione per le attività di cantiere;
- piano per la gestione dei rifiuti da cantiere e per il controllo della qualità dell'aria e dell'inquinamento acustico durante le attività di cantiere.



L'attività di cantiere sarà oggetto di verifica programmata, effettuata da un organismo di valutazione della conformità. Qualora il progetto sia sottoposto ad una fase di verifica valida per la successiva certificazione dell'edificio secondo uno dei protocolli di sostenibilità energetico-ambientale degli edifici (rating systems) di livello nazionale o internazionale, la conformità al presente criterio può essere dimostrata se nella certificazione risultano soddisfatti tutti i requisiti riferibili alle prestazioni ambientali richiamate dal presente criterio. In tali casi il progettista è esonerato dalla presentazione della documentazione sopra indicata, ma è richiesta la presentazione degli elaborati e/o dei documenti previsti dallo specifico protocollo di certificazione di edilizia sostenibile perseguita.

C. PERSONALE DI CANTIERE

Il personale impiegato nel cantiere oggetto dell'appalto, che svolge mansioni collegate alla gestione ambientale dello stesso, dovrà essere adeguatamente formato per tali specifici compiti.

Il personale impiegato nel cantiere dovrà essere formato per gli specifici compiti attinenti alla gestione ambientale del cantiere con particolare riguardo a:

- sistema di gestione ambientale,
- gestione delle polveri,
- gestione delle acque e scarichi;
- gestione dei rifiuti.

Verifica: l'offerente dovrà presentare in fase di offerta, idonea documentazione attestante la formazione del personale, quale ad esempio curriculum, diplomi, attestati, ecc.

ART. 74. CONDIZIONI DI ESECUZIONE - CLAUSOLE CONTRATTUALI

A. VARIANTI MIGLIORATIVE

Sono ammesse solo varianti migliorative rispetto al progetto oggetto dell'affidamento redatto nel rispetto dei criteri e delle specifiche tecniche di cui al presente articolo, ossia che la variante preveda prestazioni superiori rispetto al progetto approvato.

Le varianti devono essere preventivamente concordate e approvate dalla stazione appaltante, che ne deve verificare l'effettivo apporto migliorativo.

La stazione appaltante deve prevedere dei meccanismi di auto-tutela nei confronti dell'aggiudicatario (es: penali economiche o rescissione del contratto) nel caso che non vengano rispettati i criteri progettuali.

Verifica: l'appaltatore presenterà, in fase di esecuzione, una relazione tecnica, con allegati degli elaborati grafici, nei quali siano evidenziate le varianti da apportare, gli interventi previsti e i conseguenti risultati raggiungibili. La stazione appaltante prevederà operazioni di verifica e controllo tecnico in opera per garantire un riscontro tra quanto dichiarato e quanto effettivamente realizzato dall'appaltatore sulla base dei criteri ambientali minimi di cui in precedenza.

B. CLAUSOLA SOCIALE

I lavoratori dovranno essere inquadrati con contratti che rispettino almeno le condizioni di lavoro e il salario minimo dell'ultimo contatto collettivo nazionale CCNL sottoscritto.

In caso di impiego di lavoratori interinali per brevi durate (meno di 60 giorni) l'offerente si accerta che sia stata effettuata la formazione in materia di salute e sicurezza sul lavoro (sia generica che specifica), andando oltre agli obblighi di legge, che prevede un periodo massimo pari a 60 giorni per effettuare la formazione ai dipendenti.



Verifica: l'appaltatore dovrà fornire il numero ed i nominativi dei lavoratori che intende utilizzare in cantiere. Inoltre su richiesta della stazione appaltante, in sede di esecuzione contrattuale, dovrà presentare i contratti individuali dei lavoratori che potranno essere intervistati per verificare la corretta ed effettiva applicazione del contratto. L'appaltatore potrà fornire in aggiunta anche il certificato di avvenuta certificazione SA8000:2014 (sono escluse le certificazioni SA8000 di versioni previgenti). L'appaltatore potrà presentare in aggiunta la relazione dell'organo di vigilanza di cui al d.lgs. 231/01 laddove tale relazione contenga alternativamente i risultati degli audit sulle procedure aziendali in materia di ambiente-smaltimento dei rifiuti; salute e sicurezza sul lavoro; whistleblowing; codice etico; applicazione dello standard ISO 26000 in connessione alla PDR UNI 18:2016 o delle linee guida OCSE sulle condotte di impresa responsabile. In caso di impiego di lavoratori interinali per brevi durate (meno di 60 giorni) l'offerente presenta i documenti probanti (attestati) relativi alla loro formazione in materia di salute e sicurezza sul lavoro (sia "generica" effettuata presso l'agenzia interinale sia "specificata", effettuata presso il cantiere/azienda/soggetto proponente e diversa a seconda del livello di rischio delle lavorazioni) secondo quanto previsto dall'Accordo Stato-Regioni del 21/12/2011.

C. GARANZIE

L'appaltatore deve specificare durata e caratteristiche delle garanzie fornite, anche in relazione alla posa in opera, in conformità ai disposti legislativi vigenti in materia in relazione al contratto in essere. La garanzia deve essere accompagnata dalle condizioni di applicabilità e da eventuali prescrizioni del produttore circa le procedure di manutenzione e posa che assicurino il rispetto delle prestazioni dichiarate del componente.

Verifica: l'appaltatore dovrà presentare un certificato di garanzia ed indicazioni relative alle procedure di manutenzione e posa in opera.

D. VERIFICHE ISPETTIVE

Deve essere svolta un'attività ispettiva condotta secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17020 da un organismo di valutazione della conformità al fine di accertare, durante l'esecuzione delle opere, il rispetto delle specifiche tecniche di edificio, dei componenti edilizi e di cantiere definite nel progetto. In merito al contenuto di materia recuperata o riciclata (criterio «Materia recuperata o riciclata»), se in fase di offerta è stato consegnato il risultato di un'attività ispettiva (in sostituzione di una certificazione) l'attività ispettiva in fase di esecuzione è obbligatoria. Il risultato dell'attività ispettiva deve essere comunicato direttamente alla stazione appaltante. L'onere economico dell'attività ispettiva è a carico dell'appaltatore.

E. OLI LUBRIFICANTI

L'appaltatore dovrà utilizzare, per i veicoli ed i macchinari di cantiere, oli lubrificanti che contribuiscono alla riduzione delle emissioni di CO₂, e/o alla riduzione dei rifiuti prodotti, quali quelli biodegradabili o rigenerati, qualora le prescrizioni del costruttore non ne escludano specificatamente l'utilizzo. Si descrivono di seguito i requisiti ambientali relativi alle due categorie di lubrificanti.

Oli biodegradabili

Gli oli biodegradabili possono essere definiti tali quando sono conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla Decisione 2011 / 381 / EU e s.m.i. oppure una certificazione riportante il livello di biodegradabilità ultima secondo uno dei metodi normalmente impiegati per tale determinazione: OCSE310, OCSE 306, OCSE 301 B, OCSE 301 C, OCSE 301 D, OCSE 301 F.

OLIO BIODEGRADABILE	BIODEGRADABILITA' soglia minima
OLI IDRAULICI	60%
OLI PER CINEMATISMI E RIDUTTORI	60%
GRASSI LUBRIFICANTI	50%



OLI PER CATENE	60%
OLIO MOTORE A 4 TEMPI	60%
OLI MOTORE A DUE TEMPI	60%
OLI PER TRASMISSIONI	60%

Oli lubrificanti a base rigenerata

Oli che contengono una quota minima del 15% di base lubrificante rigenerata. Le percentuali di base rigenerata variano a seconda delle formulazioni secondo la seguente tabella.

OLIO MOTORE	BASE RIGENERATA soglia minima
10W40	15%
15W40	30%
20W40	40%
OLIO IDRAULICO	BASE RIGENERATA soglia minima
ISO 32	50%
ISO 46	50%
ISO 68	50%

Verifica: La verifica del rispetto del criterio è effettuata in fase di esecuzione del contratto. In sede di offerta, a garanzia del rispetto degli impegni futuri, l'offerente dovrà presentare una dichiarazione del legale rappresentante della ditta produttrice che attesti la conformità ai criteri sopra esposti.

Durante l'esecuzione del contratto l'appaltatore dovrà fornire alla stazione appaltante una lista completa dei lubrificanti utilizzati e dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti alternativamente:

- il Marchio Ecolabel UE o equivalenti;
- una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato come ReMade in Italy® o equivalente.



DATI GENERALI RIFERIMENTO CANTIERE	Commessa/Progetto	_____
	Committente	_____
	Impresa Esecutrice	_____

Pagina 48 di 48

Committente

Amministrazione Comunale di Novate Milanese



Via G. Gozzano n. 6
20831 Seregno (MB)
Tel. 0362.221543
0362.246248
Fax 0362.247012
email: studio@mpiassociati.it
www.mpiassociati.it

Certificato ISO 9001:2008 n° 14687

COMMESSA
AAARCHIVIO21\C92-21

F.TO
A4

ELABORATO

FILE

SCALA

-

DOCPEGE06

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

DENOMINAZIONE PROGETTO

**NUOVA PASSERELLA CICLO-PEDONALE DI
ATTRAVERSAMENTO DI VIA BRODOLINI**

DENOMINAZIONE ELABORATO

Capitolato speciale d'appalto - Parte Tecnica

0	NOVEMBRE 2021	EMISSIONE
REV	DATA	DESCRIZIONE

DATA	STESURA	VERIFICATO	APPROVATO
NOVEMBRE 2021	V. MOGICATO	D. CERUTI	L. MAGNAGHI
I PROGETTISTI			

A norma di Legge (D.L. 17 nov. 1925 N. 1950 e seguenti) i diritti d'autore sono riservati. E' vietata la riproduzione anche parziale di questo progetto.

copia informatica per consultazione



ART. 1 - OGGETTO DELL'APPALTO	2
ART. 2 - QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI	2
ART. 3 - TRACCIAMENTI	7
ART. 4 - DISPOSIZIONI COMUNI A SCAVI E RILEVATI.....	7
ART. 5 - SCAVI DI SBANCAMENTO	8
ART. 6 - DEMOLIZIONI.....	10
ART. 7 - FORMAZIONE DEL CORPO STRADALE	11
ART. 8 - PREFABBRICATI E MANUFATTI	14
ART. 9 - MATERIALI-REQUISITI	16
ART. 10 - SALDATURE.....	18
ART. 11 - GIUNTI DI DILATAZIONE	20
ART. 12 - MATERIALI - REQUISITI.....	21
ART. 13 - STRUTTURE E LATTONERIE IN ACCIAIO INOX ED IN LAMIERA PREVERNICIATA.....	23
ART. 14 - PANNELLI DI RIVESTIMENTO	23
ART. 15 - CALCESTRUZZI - FERRI - CASSERI - CENTINATURE.....	24
ART. 16 - OPERE DI CARPENTERIA METALLICA.....	36
ART. 17 - DISPOSITIVI SMORZANTI.....	52
ART. 18 - DIFESA IDRAULICA DEL CORPO STRADALE.....	53
ART. 19 - FINITURE STRADALI - MARCIAPIEDI E PERCORSI PEDONALI	54
ART. 20 - SEGNALETICA ORIZZONTALE	55
ART. 21 - SEGNALETICA VERTICALE	56
ART. 22 - FORMAZIONE DI IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA.....	56
ART. 23 - LAVORI DIVERSI	57



ART. 1 - OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per eseguire e dare completamente ultimati i lavori per la realizzazione della NUOVA PASSERELLA CICLOPEDONALE DI ATTRAVERSAMENTO DI VIA BRODOLINI nel comune di Novate Milanese.

ART. 2 - QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

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

Quando la Direzione dei Lavori avrà rifiutata qualche provvista perché ritenuta a suo giudizio insindacabile non idonea ai lavori, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che risponda ai requisiti voluti, ed i materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dalla sede del lavoro o dai cantieri a cura e spese dell'Appaltatore:

Art. 2.1.1 Acqua

L'acqua dovrà essere dolce, limpida e scevra da materie terrose, da cloruri e da solfati.

Art. 2.1.2 Calce

Le calci aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui alle norme vigenti. La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere di recente e perfetta cottura, di colore uniforme, non bruciata, né vitrea, né pigra ad idratarsi ed infine di qualità tale che, mescolata con la sola quantità d'acqua dolce necessaria alla estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassello tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non bene decarburate, siliciose od altrimenti inerti.

Art. 2.1.3 Leganti idraulici.

Le calci idrauliche, i cementi e gli agglomerati cementizi a rapida o lenta presa da impiegare per qualsiasi lavoro, dovranno corrispondere a tutte le particolari prescrizioni di accettazione di cui alla L. 2 maggio 1965, n. 595, e al D.M. 3 giugno 1968 come modificato dal D.M. 20 novembre 1984, nonché a quanto prescritto dal presente Capitolato speciale. Essi dovranno essere conservati in magazzini coperti su tavolati in legno ben riparati dall'umidità.

Art. 2.1.4 Pozzolana.

La pozzolana sarà ricavata da strati mondi da cappellaccio ed esente da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la sua provenienza dovrà rispondere a tutti i requisiti prescritti dal R.D. 16 novembre 1939, n. 2230.

Per la misurazione, sia a peso che a volume, dovrà essere perfettamente asciutta.

Art. 2.1.5 Ghiaia, pietrisco e sabbia.

Le ghiaie, i pietrischi e le sabbie da impiegare nella formazione dei calcestruzzi dovranno corrispondere alle condizioni di accettazione considerate nelle norme di cui al R.D. 16 novembre 1939, nn. 2228 e 2229, nonché dal D.M. 27 luglio 1985, Allegato 1.

Le ghiaie ed i pietrischi dovranno essere costituiti da elementi omogenei derivanti da rocce resistenti il più possibile omogenee e non gelive; tra le ghiaie si escluderanno quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica, facilmente sfaldabili o rivestite da incrostazioni o gelive.

La sabbia da impiegarsi nelle murature o nei calcestruzzi dovrà essere assolutamente scevra da materie terrose ed organiche e ben lavata. Dovrà essere preferibilmente di qualità silicea proveniente da rocce aventi alta resistenza alla compressione. Dovrà avere forma angolosa ed avere elementi di grossezza variabile da mm. 1 a mm. 5.

L'accettabilità della sabbia dal punto di vista del contenuto di materie organiche verrà definita con i criteri indicati nell'Allegato 1 del D.M. 3 giugno 1968 sui requisiti di accettazione dei cementi.

La granulometria degli aggregati litici per i conglomerati sarà prescritta dalla Direzione dei lavori in base alla destinazione, al dosaggio ed alle condizioni della messa in opera dei calcestruzzi.

L'impresa dovrà garantire la costanza delle caratteristiche della granulometria per ogni lavoro.

Per lavori di notevole importanza l'Impresa dovrà disporre della serie dei vagli normali atti a consentire alla Direzione dei lavori i normali controlli.



In linea di massima, per quanto riguarda la dimensione degli elementi dei pietrischi e delle ghiaie, questi dovranno essere da mm. 40 a mm. 71 (trattenuti dal crivello 40 U.N.I. e passanti da quello 71 U.N.I. n. 2334) per lavori correnti di fondazioni, elevazione, muri di sostegno: da mm. 40 a mm. 60 (trattenuti dal crivello 40 U.N.I., e passanti da quello 60 U.N.I. n. 2334) se si tratti di volti, di getti di un certo spessore; da mm. 25 a mm. 40 (trattenuti dal crivello 25 U.N.I. e passanti da quello 40 U.N.I. n. 2334) se si tratta di volti oggetti di limitato spessore.

Le ghiaie da impiegarsi per formazione di massicciate stradali dovranno essere costituite da elementi omogenei derivati da rocce durissime di tipo costante, e di natura consimile fra loro, escludendosi quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica o sfaldabili facilmente, o gelive o rivestite di incrostazioni.

Il pietrisco, il pietrischetto e la graniglia, secondo il tipo di massicciata da eseguire, dovranno provenire dalla spezzatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo: e dovranno essere scevri di materie terrose, sabbia o comunque materie eterogenee. Sono escluse le rocce marmose. Dovranno corrispondere alle norme di cui al Fascicolo n. 4 - Ed. 1953 del C.N.R. ; mentre i ghiaietti per pavimentazione alla "Tabella U.N.I. 2710 - Ed. giugno 1945".

Qualora la roccia provenga da cave nuove o non accreditate da esperienze specifiche di Enti pubblici e che per natura o formazione non diano affidamento sulle sue caratteristiche, è necessario effettuare su campioni prelevati in cava, che siano significativi ai fini della coltivazione della cava, prove di compressione e di gelività.

Quando non sia possibile ottenere il pietrisco da cave di roccia, potrà essere consentita per la formazione di esso l'utilizzazione di massi sparsi in campagna o ricavabili da scavi, nonché di ciottoloni o di massi ricavabili da fiumi o torrenti sempreché siano provenienti da rocce di qualità idonea.

I materiali suindicati, le sabbie e gli additivi dovranno corrispondere alle norme di accettazione del fascicolo n. 4 ultima edizione, del Consiglio Nazionale delle Ricerche. Rispetto ai crivelli U.N.I. 2334, i pietrischi saranno quelli passanti dal crivello 71 U.N.I. e trattenuti dal crivello 25 U.N.I. i pietrischetti quelli passanti dal crivello 25 U.N.I. e trattenuti dal crivello 10 U.N.I. le graniglie quelle passanti dal crivello 10 U.N.I. e trattenute dallo staccio 2 U.N.I. 2332.

Di norma si useranno le seguenti pezzature:

- 1) pietrisco da 40 a 71 mm. ovvero da 40 a 60 mm. se ordinato, per la costruzione di massicciate all'acqua cilindrate;
- 2) pietrisco da 25 a 40 mm. (eccezionalmente da 15 a 30 mm. granulometria non unificata) per la esecuzione di ricarichi di massicciate e per i materiali di costipamento di massicciate (mezzanello);
- 3) pietrischetto da 15 a 25 mm. per esecuzione di ricarichi di massicciate per conglomerati bituminosi e per trattamenti con bitumi fluidi;
- 4) pietrischetto da 10 a 15 mm. per trattamenti superficiali, penetrazioni, semipenetrazioni, e pietrischetti bitumati;
- 5) graniglia normale da 5 a 10 mm. per trattamenti superficiali, tappeti bitumati, strato superiore di conglomerati bituminosi;
- 6) graniglia minuta da 2 a 5 mm. di impiego eccezionale e previo specifico consenso della Direzione dei Lavori per trattamenti superficiali; tale pezzatura di graniglia, ove richiesta, sarà invece usata per conglomerati bituminosi.

Nella fornitura di aggregato grosso per ogni pezzatura sarà ammessa una percentuale in peso non superiore al 5% di elementi aventi dimensioni maggiori o minori di quelle corrispondenti ai limiti della prescelta pezzatura, purché, peraltro, le dimensioni di tali elementi non superino il limite massimo o non siano oltre il 10% inferiori al limite minimo della pezzatura fissata.

Gli aggregati grossi non dovranno essere di forma allungata o appiattita (lamellare).

Art. 2.1.6 Terreni per sovrastrutture in materiali stabilizzati.

Essi debbono identificarsi mediante la loro granulometria e i limiti di Atterberg, che determinano la percentuale di acqua in corrispondenza della quale il comportamento della frazione fina per terreno (passante al setaccio 0,42 mm. n. 40 A.S.T.M.) passa da una fase solida ad una plastica (limite di plasticità L.P.) e da una fase plastica ad una fase liquida (limite di fluidità L.L.) nonché dall'indice di plasticità (differenza fra il limite di fluidità L.L. e il limite di plasticità L.P.). Tale indice, da stabilirsi in genere per raffronto con casi similari di strade già costruite con analoghi terreni, ha notevole importanza. Salvo più specifiche prescrizioni della Direzione dei lavori si potrà fare riferimento alle seguenti caratteristiche (Highway Research Board):

- 1) strati inferiori (fondazione): tipo di miscela sabbia - argilla: dovrà interamente passare al setaccio 25 mm.: ed essere almeno passante per il 65% al setaccio n. 10 A.S.T.M.; il detto passante al n. 10 dovrà essere passante dal 55 al 90 % al n.20 A.S.T.M. e dal 35 al 70% passante al n. 40 A.S.T.M., dal 10 al 25% passante al n. 200 A.S.T.M.;



2) strati inferiori (fondazione): tipo di miscela ghiaia o pietrisco, sabbia ed argilla: dovrà essere interamente passante al setaccio da 71 mm.; ed essere almeno passante per il 50% al setaccio da 10mm. dal 25 al 50% al setaccio n. 4, dal 20 al 40% al setaccio n.10, dal 10 al 25% al setaccio n. 40, dal 3 al 10% al setaccio n. 200;

3) negli strati di fondazione, di cui ai precedenti paragrafi 1) e 2), l'indice di plasticità non deve essere superiore a 6, il limite di fluidità non deve superare 25 e la frazione passante al setaccio n. 200 A.S.T.M. deve essere preferibilmente la metà di quella passante al setaccio n. 40 e in ogni caso non deve superare i due terzi di essa;

4) strato superiore della sovrastruttura tipo miscela sabbia - argilla: valgono le stesse condizioni granulometriche di cui al paragrafo 1);

5) strato superiore della sovrastruttura: tipo della miscela ghiaia o pietrisco, sabbia ed argilla: deve essere interamente passante al setaccio da 25 mm. ed almeno il 65% al setaccio da 10 mm. dal 55 all'85% al setaccio n. 4, dal 40 al 70% al setaccio n. 10, dal 25 al 45% al setaccio n. 40, dal 10 al 25% al setaccio n. 200;

6) negli strati superiori 4) e 5) l'indice di plasticità non deve essere superiore a 9 nè inferiore a 4, il limite di fluidità non deve superare 35; la frazione di passante al setaccio n. 200 deve essere inferiore ai due terzi della frazione passante al n. 40. Inoltre è opportuno controllare le caratteristiche meccaniche delle miscele con la prova C.B.R. (california bearing ratio) che esprime la portanza della miscela sotto un pistone cilindrico di due pollici di diametro con approfondimento di 2,5 ovvero 5 mm. in rapporto alla corrispondente portanza di una miscela tipo. In linea di massima il C.B.R. del materiale, costipato alla densità massima e saturato con acqua dopo quattro giorni di immersione, e sottoposto ad un sovraccarico di 9 kg. dovrà risultare, per gli strati inferiori, non inferiore a 30 e per i materiali degli strati superiori non inferiore a 70.

Durante la immersione in acqua non si dovranno avere rigonfiamenti superiori allo 0,5%.

Art. 2.1.7 Detrito di cava o tout venant di cava.

Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia disposto di impiegare detriti di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile, non plasticizzabile) ed avere un potere portante C.B.R. (rapporto portante californiano) di almeno 40 allo stato saturo. Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per i materiali teneri (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica e si adegua durante la cilindratura; per i materiali duri la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale dei vuoti: di norma la dimensione massima degli aggregati non deve superare i 10 centimetri.

Per gli strati superiori si farà uso di materiali lapidei più duri tali da assicurare un C.B.R. saturo di almeno 80; la granulometria dovrà essere tale da dare la minima percentuale dei vuoti; il potere legante del materiale non dovrà essere inferiore a 30; la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 6 centimetri.

Art. 2.1.8 Pietrame.

Le pietre naturali da impiegarsi nella muratura e per qualsiasi altro lavoro dovranno corrispondere ai requisiti richiesti dalle norme in vigore e dovranno essere a grana compatta ed ognuna monda da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, senza screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego ed offrire una resistenza proporzionata alla entità della sollecitazione cui devono essere assoggettate.

Saranno escluse le pietre alterabili dall'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente.

Le pietre da taglio, oltre a possedere gli accennati requisiti e caratteri generali, dovranno essere sonore alla percussione, immuni da fenditure e litoclasti e di perfetta lavorabilità.

Dovranno corrispondere alle norme di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2232.

Il porfido dovrà presentare una resistenza alla compressione non inferiore a kg. 1600 per cmq. e una resistenza all'attrito radente (Dorry) non inferiore a quella del granito di S. fedelino, preso come termine di paragone.

Art. 2.1.9 Mattoni.

I mattoni dovranno essere ben formati con facce regolari, a spigoli vivi, di grana fina, compatta ed omogenea; presentare tutti i caratteri di una perfetta cottura, cioè essere duri, sonori alla percussione e non vetrificati; essere esenti da calcinelli e scervi da ogni difetto che possa nuocere alla buona riuscita delle murature; aderire fortemente alle malte; essere resistenti alla cristallizzazione dei solfati alcalini; non contenere solfati solubili od ossidi alcalino-terrosi, ed infine non essere eccessivamente assorbenti.

I mattoni di uso corrente dovranno essere parallelepipedi, di lunghezza doppia della larghezza, di modello costante e presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua, una resistenza minima allo schiacciamento di almeno kg. 160 per cmq..



I laterizi da impiegarsi nelle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche dovranno rispondere alle caratteristiche di cui all'Allegato 7 del D.M. 27 luglio 1985.

I mattoni e blocchi artificiali e semipieni da impiegarsi nelle costruzioni sismiche dovranno essere della tipologia di cui all'Allegato 1 del D.M. 24 gennaio 1986, e dovranno avere le percentuali di foratura e le caratteristiche per l'accettazione ivi previste; ai fini dell'accettazione della fornitura, l'Appaltatore sottoporrà al Direttore dei lavori la certificazione di cui al detto Allegato 1.

Saranno osservate le norme U.N.I. 8942/1-3 ediz. 86 per laterizi per murature, nonché U.N.I. 5967-67 per mattoni forati, U.N.I. 2619-44, 2620-44 per laterizi da copertura, U.N.I. 2105, 2106, 2107 per tavelle e tavelloni, nonché le prescrizioni di cui al R.D. 16 novembre 1939, n. 2233.

Art. 2.1.10 Materiali ferrosi.

I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, breccie, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili. Dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti dalle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della Legge 5-11-1971 n. 1086 (D.M. in vigore), alle norme CNR-UNI 10011/85, alle norme dell'Eurocodice 3, anche se non cogenti.

Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste nel D.M. 29 febbraio 1908, modificate dal R.D. 15 luglio 1925 e dalle norme U.N.I., e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

- 1) Ferro. Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte e senza soluzioni di continuità.
- 2) Acciaio dolce laminato. L'acciaio extradolce laminato (comunemente chiamato ferro omogeneo) dovrà essere eminentemente dolce e malleabile, perfettamente lavorabile a freddo ed a caldo, senza presentare screpolature od alterazioni; dovrà essere saldabile e non suscettibile di prendere la tempra. Alla rottura dovrà presentare struttura granulare.
- 3) Acciaio fuso in getti. L'acciaio in getti per cuscinetti, cerniere, rulli dei ponti e per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto.
- 4) Acciaio per cemento armato. L'acciaio impiegato nelle strutture in conglomerato cementizio armato dovrà rispondere alle prescrizioni di cui al D.M. 27 luglio 1985, Parte Prima, punto 2.2. se normale, e punto 2.3 se precompresso, nonché alle prescrizioni di cui agli Allegati 3, 4, 5, e 6, e alla Circ. M.LL.PP. 1 settembre 1987, n. 29010. Il Direttore dei lavori, a suo insindacabile giudizio, effettuerà i controlli in cantiere, a norma dei punti 2.2.8.4. e 2.3.3.1. della suddetta Parte Prima.
- 5) Acciaio per strutture metalliche. L'acciaio impiegato nelle strutture metalliche dovrà rispondere alle prescrizioni di cui al D.M. 27 luglio 1985, Parte Seconda, punto 2.1. per acciaio laminato, punto 2.2 per acciaio per getti, punto 2.3 per acciaio per strutture saldate; gli elettrodi per saldature dovranno rispondere alle prescrizioni di cui al punto 2.4, mentre i bulloni e i chiodi ai punti 2.5, 2.6 e 2.7; la fornitura dovrà essere accompagnata dalla certificazione di cui al D.M. 27 luglio 1985, Allegato 8. Il Direttore dei lavori, qualora lo ritenga opportuno, ed a suo insindacabile giudizio, potrà effettuare controlli, a norma del suddetto Allegato 8, anche su prodotti qualificati. I bulloni normali saranno conformi per le caratteristiche dimensionali alle norme UNI 5727-65 e UNI 5593; quelli ad alta resistenza devono appartenere alle classi delle norme UNI 3740-65. I tubi in acciaio senza saldatura, per costruzioni meccaniche, dovranno soddisfare la norma UNI 7729 ed essere del tipo Fe 430 o 510.
- 6) Ghisa. La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di fattura grigia, finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomarne la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata. E' assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose.
- 7) Acciaio inossidabile. Dovrà presentare elevata resistenza alla corrosione ed al calore e rispondere, per composizione chimica, caratteristiche e prescrizioni generali, alla norma UNI 6900-71. Le lamiere in acciaio inox saranno laminate a freddo a norma UNI 8317. La designazione degli acciai è fatta per composizione chimica, dove "x" sta per "acciaio legato", il primo numero indica la percentuale di carbonio moltiplicata per 100 ed i numeri finali indicano i tenori degli elementi di lega in %. Oltre alla classificazione UNI verrà abitualmente usata anche la classificazione AISI (American Iron and Steel Institute).
- 8) Acciaio zincato. Profilati, lamiere e tubi in acciaio, di qualsiasi sezione, spessore o diametro, tanto in elementi singoli quanto assemblati in strutture composte, dovranno essere zincati per immersione in zinco fuso, nel rispetto delle prescrizioni della norma di unificazione Progetto SS UNI E 14.07.000 (rivestimenti metallici protettivi applicati a caldo - rivestimenti di zinco ottenuti per immersione su oggetti diversi, fabbricati in materiale ferroso). Per tutti i manufatti in lamiera zincata quali coperture, condotti, canali di gronda, converse, scossaline, compluvi, infissi, serrande, serbatoi per acqua e simili, se non altrimenti disposto dovranno essere impiegate lamiere zincate secondo il procedimento Sendzimir. Lo strato di zincatura, inteso come massa di zinco, espressa in



grammi al metro quadrato, presente complessivamente su ciascuna faccia della lamiera, se non diversamente specificato, non dovrà essere inferiore a: -190 g/m² per zincatura normale -300 g/m² per zincatura pesante.

Art. 2.1.11 Vernice monocomponente per antiruggine su acciaio.

Per la protezione di strutture in acciaio trattate precedentemente con sabbiatura, sarà applicato a pennello od a spruzzo airless uno strato di primer anticorrosivo al fosfato di zinco a basso contenuto di solventi (50% secco in volume) per uno spessore minimo di 40 micron a film secco, e dovrà presentare le seguenti caratteristiche:

- ottimo effetto antiruggine;
- rapido essiccamento;
- buona resistenza all'acqua piovana;
- resistenza agenti atmosferici anche in atmosfera aggressiva chimicamente;
- resistenza alla temperatura fino a +80°C.

Art. 2.1.12 Vernice monocomponente per copertura su acciaio, acciaio zincato, precedenti pitture monocomponenti.

Per la finitura di strutture in acciaio trattate come al punto 15), oppure superfici zincate o vecchie pitturazioni, si impiegherà una pittura monocomponente a base di PVC e resine acriliche a solvente, a pigmentazione lamellare e con basso contenuto di solventi (45% secco in volume), per uno spessore minimo di 80 micron a film secco, e dovrà presentare le seguenti caratteristiche:

- elevata adesione e impregnazione al supporto per merito dell'inerte lamellare;
- rapido essiccamento;
- buona resistenza anche in atmosfere industriali acide o basiche;
- resistenza alla temperatura a +60°C, e temporaneamente fino a +80°C;
- non adatta per superfici immerse in liquidi.

Prove dei materiali. - In correlazione a quanto è prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, nonché quelle di campioni di lavori eseguiti, da prelevarsi in opera, sottostando a tutte le spese di prelevamento ed invio di campioni ad Istituto Sperimentale debitamente riconosciuto.

L'Impresa sarà tenuta a pagare le spese per dette prove, secondo le tariffe degli Istituti stessi.

Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio Dirigente munendoli di sigilli e firma del Direttore dei lavori e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantire l'autenticità.

Art. 2.1.13 Acciaio inossidabile

Dovrà presentare elevata resistenza alla corrosione ed al calore e rispondere, per composizione chimica, caratteristiche e prescrizioni generali, alla norma UNI 6900-71.

Le lamiere d'acciaio inox saranno laminate a freddo a norma UNI 8317.

La designazione degli acciai è fatta per composizione chimica, dove «x» sta per «acciaio legato», il primo numero indica la percentuale di carbonio moltiplicato per 100 ed i numeri finali indicano i tenori degli elementi di lega in %. Oltre alla classificazione UNI sarà abitualmente usata anche la classificazione AISI (American Iron and Steel Institute).

Art. 2.1.14 Acciaio zincato

Si intendono realizzati in acciaio zincato i profilati, le lamiere e i tubi d'acciaio, di qualsiasi sezione, spessore o diametro, tanto in elementi singoli quanto assemblati in strutture composte, dovranno essere zincati per immersione in zinco fuso, nel rispetto delle prescrizioni della norma d'unificazione Progetto SS UNI E 14.07.000 (rivestimenti metallici protettivi applicati a caldo - rivestimenti di zinco ottenuti per immersione su oggetti diversi, fabbricati in materiale ferroso).

Per tutti i manufatti in lamiera zincata quali coperture, condotti, canali di gronda, converse, scossaline, compluvi, infissi, serrande, serbatoi per acqua e simili, se non altrimenti disposto dovranno essere impiegate lamiere zincate secondo il procedimento Sendzimir.



Lo strato di zincatura, inteso come massa di zinco, espressa in grammi al metro quadrato, presente complessivamente su ciascuna faccia della lamiera, se non diversamente specificato, non dovrà essere inferiore a: - 190 g/m² per zincatura normale; - 300 g/m² per zincatura pesante.

Art. 2.1.15 Tubazioni in PVC

Le tubazioni in cloruro di polivinile rigido serie pesante, dei tipi 302, 303/1 e 303/2, secondo le vigenti Norme UNI, con giunti a banchiere saranno muniti di guarnizione di gomma.

Ogni tubo dovrà portare impresso, in modo evidente, leggibile ed indelebile, il nominativo del produttore, il diametro nominale, l'indicazione del tipo; dovrà essere munito inoltre del marchio di conformità alle Norme UNI rilasciato dall'Istituto italiano dei plastici.

Art. 2.1.16 Prove dei materiali

In correlazione a quanto prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'Appaltatore sarà obbligato a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, nonché a quelle di campioni di lavori eseguiti, da prelevare in opera, sottostando a tutte le spese di prelevamento ed invio di campioni ad Istituto Sperimentale debitamente riconosciuto.

L'Appaltatore sarà tenuto a pagare le spese per dette prove, secondo le tariffe degli istituti stessi.

Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio Dirigente, munendoli di sigilli e firma della Direzione dei lavori e dell'Appaltatore, nei modi più adatti a garantire l'autenticità.

MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

MOVIMENTI DI MATERIE, SCAVI E DEMOLIZIONI

ART. 3 - TRACCIAMENTI

Prima di porre mano ai lavori di sterro o riporto o di costruzione di opere d'arte, l'Impresa è obbligata ad eseguire la picchettazione completa del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti in base alla larghezza del piano stradale, alla inclinazione delle scarpate, alla formazione delle cunette. A suo tempo dovrà pure stabilire, nei tratti indicati dalla Direzione dei lavori, le modine necessarie a determinare con precisione l'andamento delle scarpate tanto degli sterri che dei rilevati curandone poi la conservazione e rimettendo quelli manomessi durante la esecuzione dei lavori.

ART. 4 - DISPOSIZIONI COMUNI A SCAVI E RILEVATI

Gli scavi ed i rilevati per la formazione del corpo stradale, e per ricavare i relativi fossi, cunette, accessi, passaggi, rampe e simili, saranno eseguiti conforme le previsioni di progetto, salvo le eventuali varianti disposte dalla Direzione dei lavori; dovrà essere usata ogni esattezza nello scavare i fossi, nello spianare e sistemare i marciapiedi o banchine, nel configurare le scarpate e nel profilare i cigli della strada, che dovranno perciò risultare paralleli all'asse stradale.

L'Appaltatore dovrà consegnare le trincee e i rilevati, nonché gli scavi o riempimenti in genere, al giusto piano prescritto, con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene tracciati e profilati, compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori, fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e sistemazione delle scarpate e banchine e l'espurgo dei fossi.

In particolare si prescrive:

Art. 4.1 Scavi.

Nell'esecuzione degli scavi l'appaltatore dovrà procedere in modo che i cigli siano diligentemente profilati, le scarpate raggiungano l'inclinazione prevista nel progetto o che sarà ritenuta necessaria allo scopo di impedire scoscendimenti, restando egli, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere altresì obbligato a provvedere, a suo carico e spese, alla rimozione delle materie franate.

L'appaltatore dovrà sviluppare i movimenti di materie con adeguati mezzi e con sufficiente mano d'opera in modo da dare gli scavi, possibilmente, completi a piena sezione in ciascun tratto iniziato. Inoltre, dovrà aprire senza indugio i fossi e le cunette occorrenti e, comunque, mantenere efficiente, a sua cura, e spese, il deflusso delle acque, se occorra, con canali fagatori. Le materie provenienti dagli scavi per l'apertura della sede stradale, non utilizzabili e non ritenute idonee, a giudizio della Direzione, per la



formazione dei rilevati e per altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto, fuori della sede stradale, depositandole su aree che l'Appaltatore deve provvedere a sua cura e spese.

Le località per tali depositi a rifiuto dovranno essere scelte in modo che le materie depositate non arrechino danni ai lavori, o dalle proprietà pubbliche o private, nonché al libero deflusso delle acque pubbliche o private.

La Direzione dei lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Art. 4.2 Rilevati.

Con il termine "rilevati" sono definite tutte le opere in terra destinate a formare il corpo stradale, le opere di presidio, i piazzali, nonché il piano d'imposta delle pavimentazioni.

È fatto obbligo di indicare le cave, dalle quali esso intende prelevare i materiali per la costruzione dei rilevati, alla Direzione dei Lavori che si riserva la facoltà di fare analizzare tali materiali presso altri Laboratori ufficiali autorizzati, sempre a spese dell'Appaltatore.

Solo dopo che vi sia stato l'assenso della Direzione dei Lavori per l'utilizzazione della cava, l'appaltatore è autorizzato a sfruttare la cava per il prelievo dei materiali da portare in rilevato.

L'accettazione della cava da parte della Direzione dei Lavori non esime l'Appaltatore dall'assoggettarsi, in ogni periodo di tempo, all'esame delle materie che dovranno corrispondere sempre a quelle di prescrizione e pertanto, ove la cava in seguito non si dimostrasse capace di produrre materiale idoneo per una determinata lavorazione, essa non potrà più essere coltivata.

Per quanto riguarda le cave di prestito, l'Appaltatore, dopo aver ottenuto la necessaria autorizzazione da parte degli enti preposti alla tutela del territorio, è tenuto a corrispondere le relative indennità ai proprietari di tali cave e a provvedere a proprie spese al sicuro e facile deflusso delle acque che si raccogliessero nelle cave stesse, evitando nocivi ristagni e danni alle proprietà circostanti e sistemando convenientemente le relative scarpate, in osservanza anche a quanto è prescritto dall'art 202 del T.U. delle leggi sanitarie 27 luglio 1934, n.1265 e delle successive modifiche; dal T.U. delle leggi sulla bonifica dei terreni paludosi 30 dicembre 1923, n.3267, successivamente assorbito dal testo delle norme sulla Bonifica Integrale approvato con R.D.13 febbraio 1933, n.215 e successive modifiche.

Art. 4.2.1 Formazione del rilevato - Generalità, caratteristiche e requisiti dei materiali

Si considerano separatamente le seguenti categorie di lavori:

- Rilevati stradali;
- Rilevati realizzati in terra rinforzata;

La classificazione delle terre e la determinazione del loro gruppo di appartenenza sarà conforme alle norme UNI 10006.

Art. 4.2.2 Rilevati stradali

I rilevati saranno eseguiti con le esatte forme e dimensioni indicate nei disegni di progetto e non dovranno superare la quota del piano di appoggio della fondazione stradale (sottofondo).

Nella formazione dei rilevati saranno innanzitutto impiegate le materie provenienti da scavi di sbancamento, di fondazione o di galleria.

ART. 5 - SCAVI DI SBANCAMENTO

Per scavi di sbancamento o tagli a sezione aperta si intendono quelli praticati al disopra del piano orizzontale, passante per il punto più depresso del terreno naturale o per il punto più depresso delle trincee o splateamenti, precedentemente eseguiti ed aperti almeno da un lato.

Quando l'intero scavo debba risultare aperto su di un lato (caso di un canale fagatore) e non venga ordinato lo scavo a tratti, il punto più depresso è quello terminale.

Appartengono alla categoria degli scavi di sbancamento così generalmente definiti tutti i cosiddetti scavi di splateamento e quelli per allargamento di trincee, tagli di scarpate di rilevati per costruirvi opere di sostegno, scavi per incassatura di opere d'arte (spalle di ponti, spallette di briglie ecc.) eseguiti superiormente al piano orizzontale determinato come sopra, considerandosi come piano naturale anche l'alveo dei torrenti e dei fiumi.



Art. 5.1 Scavi di fondazione

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli ricadenti al disotto del piano orizzontale di cui all'articolo precedente, chiusi fra le pareti verticali riproducenti il perimetro delle fondazioni delle opere d'arte. Quali che siano la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione, tenendo conto delle prescrizioni di cui al D.M. 11 marzo 1988 riguardante le norme tecniche sui terreni e i criteri di esecuzione delle opere di sostegno e di fondazione e la relativa Circ. M.LL.PP. 24 settembre 1988, n.30483.

Le profondità, che si trovino indicate nei disegni di consegna sono perciò di semplice avviso e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezione o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.

E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di porre mano alle murature prima che la Direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, potranno, a richiesta della Direzione dei lavori, essere disposti a gradini ad anche con determinate contropendenze.

Gli scavi di fondazione dovranno di norme essere eseguiti a pareti verticali e l'Impresa dovrà, occorrendo, sostenerle con convenienti armature e sbadacchiature, restando a suo carico ogni danno alle cose ed alle persone che potesse verificarsi per smottamenti o franamenti dei cavi. Questi potranno però, ove ragioni speciali non lo vietino, essere eseguiti con pareti a scarpata. In questo caso non sarà compensato il maggiore scavo eseguito, oltre quello strettamente occorrente per la fondazione dell'opera, e l'Impresa dovrà provvedere a sue cure e spese al successivo riempimento del vuoto rimasto intorno alle murature di fondazione dell'opera, con materiale adatto, ed al necessario costipamento di quest'ultimo.

Analogamente dovrà procedere l'Impresa senza ulteriore compenso a riempire i vuoti che restassero attorno alle murature stesse, pure essendosi eseguiti scavi a pareti verticali, in conseguenza della esecuzione delle murature con riseghe in fondazione.

Per aumentare la superficie di appoggio la Direzione dei lavori potrà ordinare per il tratto terminale di fondazione per un'altezza sino ad un metro che lo scavo sia allargato mediante scampanatura, restando fermo quanto sopra è detto circa l'obbligo dell'Impresa, ove occorra di armare convenientemente, durante i lavori, la parete verticale sovrastante.

Qualora gli scavi si debbano eseguire in presenza di acqua e questa si elevi negli scavi, non oltre però il limite massimo di cm.20 previsto nel titolo seguente, l'Appaltatore dovrà provvedere, se richiesto dalla Direzione dei lavori, all'esaurimento dell'acqua stessa coi mezzi che saranno ritenuti più opportuni.

L'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura, spese ed iniziativa, alle suddette assicurazioni, armature, puntellature e sbadacchiature, nelle quantità e robustezza che per la qualità delle materie da escavare siano richieste. Il legname impiegato a tale scopo, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione, resteranno di proprietà dell'Impresa, che potrà perciò ricuperarle ad opera compiuta. Nessun compenso spetta all'Impresa se, per qualsiasi ragione, tale ricupero possa risultare soltanto parziale, od anche totalmente negativo.

L'Impresa sarà tenuta ad evitare il recapito entro i cavi di fondazione di acque provenienti dall'esterno. Nel caso che ciò si verificasse resterebbe a suo totale carico la spesa per i necessari aggotamenti.

Art. 5.2 Armature e sbadacchiature per gli scavi di fondazioni

Le armature occorrenti per gli scavi di fondazione debbono essere eseguite a regola d'arte ed assicurate in modo da impedire qualsiasi deformazione dello scavo e lo smottamento delle materie, e restano a totale carico dell'Appaltatore essendo compensato col prezzo di elenco per lo scavo, finché il volume del legname non supera il ventesimo del volume totale dello scavo nella parte le cui pareti vengono sostenute da armature. Quando il volume dei legnami supera invece tale limite, le armature sono pagate col compenso previsto in elenco e che si applica al volume dei legnami e tavole in opera per la parte eccedente il ventesimo di cui sopra, rimanendo gli eventuali materiali di ricavo dalla demolizione delle armature in proprietà dell'Appaltatore.

Tale disposizione si applica anche agli scavi armati per fognature e taglio aperto.



ART. 6 - DEMOLIZIONI

Art. 6.1 Strutture e manufatti

Le demolizioni di strutture e manufatti in muratura di qualsiasi genere e/o cls (armati e non), potranno essere integrali o in porzioni a sezione obbligata, eseguite in qualsiasi dimensione, entro e fuori terra, a qualsiasi altezza.

Verranno impiegati i mezzi previsti dal progetto e/o ritenuti idonei dalla Direzione dei Lavori:

- scalpellatura a mano o meccanica;
- martello demolitore;

Le demolizioni dovranno essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni in modo da prevenire qualsiasi infortunio al personale addetto, evitando inoltre tassativamente di gettare dall'alto i materiali i quali dovranno invece essere trasportati o guidati in basso.

Inoltre l'Impresa dovrà prevedere, a sua cura e spese, ad adottare tutti gli accorgimenti tecnici per puntellare e sbadacchiare le parti pericolanti e tutte le cautele al fine di non danneggiare le strutture sottostanti e le proprietà di terzi.

L'Impresa sarà pertanto responsabile di tutti i danni che una cattiva conduzione nelle operazioni di demolizioni potessero arrecare alle persone, alle opere e cose, anche di terzi.

Nel caso di demolizioni parziali potrà essere richiesto il trattamento con il getto di vapore a 373 K ed una pressione di 0,7-0,8 MPa per ottenere superfici di attacco pulite e pronte a ricevere i nuovi getti; i ferri dovranno essere tagliati, sabbiati e risagomati.

Dei materiali di risulta potranno essere reimpiegati quelli ritenuti idonei dalla Direzione dei Lavori fermo restando l'obbligo di allontanarli e di trasportare a discarica quelli rifiutati.

Art. 6.2 Scarificazione di pavimentazioni esistenti

La scarificazione della massicciata esistente dovrà essere effettuata adoperando apposito scarificatore opportunamente trainato e guidato o con altre attrezzature che dovranno essere preventivamente approvate dalla Direzione dei Lavori relativamente a caratteristiche meccaniche, dimensioni e capacità produttiva.

La scarificazione sarà spinta fino alla profondità ritenuta necessaria dalla Direzione dei Lavori, provvedendo poi alla successiva vagliatura e raccolta in cumuli del materiale utilizzabile, su aree di deposito procurate a cura e spese dell'Impresa.

Il materiale fresato dovrà risultare idoneo, ad esclusivo giudizio della stessa Direzione dei Lavori per il reimpiego nella confezione di conglomerati bituminosi.

La demolizione dovrà rispettare rigorosamente le superfici previste in progetto o prescritti dalla Direzione dei Lavori e non saranno pagati maggiori aree rispetto a quelle previste o prescritte.

Nel caso di pavimentazione su impalcati di opere d'arte, la scarifica dovrà eseguirsi con tutte le precauzioni necessarie a garantire la perfetta integrità della sottostante soletta; in questi casi potrà essere richiesta la demolizione con scalpello a mano con l'ausilio del martello demolitore.

Solamente quando previsto in progetto e in casi eccezionali, si potrà eseguire la scarifica della massicciata stradale, con o senza conglomerato bituminoso, anche su opere d'arte, con macchina escavatrice od analoga e nel caso in cui il bordo della pavimentazione residua debba avere un profilo regolare, per il taglio perimetrale si dovrà fare uso della sega clipper.

Art. 6.3 Fresatura di strati in conglomerato bituminoso con idonee attrezzature

La fresatura della sovrastruttura per la parte legata a bitume per l'intero spessore o parte di esso dovrà essere effettuata con idonee attrezzature, munite di frese a tamburo, funzionanti a freddo, munite di nastro caricatore per il carico del materiale di risulta.

Le attrezzature tutte dovranno essere perfettamente efficienti e funzionanti e di caratteristiche meccaniche, dimensioni e produzioni approvate preventivamente dalla Direzione dei Lavori.

Nel corso dei lavori la Direzione dei Lavori potrà richiedere la sostituzione delle attrezzature anche quando le caratteristiche granulometriche risultino idonee per il loro reimpiego in impianti di riciclaggio.

Le superfici fresate dovranno risultare perfettamente regolari in ogni punto, senza discontinuità che potrebbero compromettere l'aderenza dei nuovi strati; i bordi delle superfici scarificate dovranno risultare verticali, rettilinei e privi di sgretolature. Per le zone



non raggiungibili dal macchinario principale con nastro trasportatore, si dovrà provvedere con frese a tamburo di dimensioni inferiori montate su minipala o eseguite a mano mediante l'asportazione totale con martello demolitore.

La pulizia del piano di fresatura dovrà essere effettuata con idonee attrezzature munite di spazzole rotanti e dispositivo aspiranti in grado di dare il piano depolverizzato.

L'Impresa si dovrà scrupolosamente attenere agli spessori di demolizione stabiliti dalla Direzione dei Lavori. Qualora questi dovessero risultare inadeguati e comunque diversi in difetto o in eccesso rispetto all'ordinativo di lavoro, l'Impresa è tenuta a darne immediatamente comunicazione al Direttore dei Lavori o ad un suo incaricato che potranno autorizzare la modifica delle quote di scarifica. Il rilievo dei nuovi spessori dovrà essere effettuato in contraddittorio.

Lo spessore della fresatura dovrà essere mantenuto costante in tutti i punti e sarà valutato mediando l'altezza delle due pareti laterali con quella della parte centrale del cavo. La pulizia del piano di scarifica, nel caso di fresature corticali o subcorticali dovrà essere eseguita con attrezzature munite di spazzole rotanti e/o dispositivi aspiranti o simili in grado di dare un piano perfettamente pulito.

Le pareti dei tagli longitudinali dovranno risultare perfettamente verticali e con andamento longitudinale rettilineo e privo di sgretolature. Sia il piano fresato che le pareti dovranno, prima della posa in opera dei nuovi strati di riempimento, risultare perfettamente puliti, asciutti e uniformemente rivestiti dalla mano di attacco in legante bituminoso.

Art. 6.4 Rimozioni

Risultano a completo carico dell'Impresa le rimozioni intese come:

- smontaggio di recinzione costituita da rete metallica e relativi montanti, cancelli metallici e ringhiere disposte lungo l'area espropriata a differenti proprietari;
- smontaggio di sicurtà di qualunque tipo, con montanti infissi in terra o in pavimentazione;
- lo smantellamento degli impianti elettrici e di scarico acque, ecc.,

Nelle rimozioni sopra elencate sono compresi gli oneri, per il carico, il trasporto e lo scarico a deposito nei luoghi indicati dalla Direzione dei Lavori dei materiali riutilizzabili ed a rifiuto di quelli non riutilizzabili.

ART. 7 - FORMAZIONE DEL CORPO STRADALE

Art. 7.1 Tracciamenti

Prima di porre mano ai lavori di sterro o riporto, l'Appaltatore è obbligato ad eseguire la picchettazione completa del lavoro, in modo che risultino indicati i limiti degli scavi e dei riporti come indicato negli elaborati grafici. A suo tempo dovrà pure posizionare, nei tratti indicati dalla Direzione dei Lavori, le modine o garbe necessarie a determinare con precisione l'andamento delle scarpate, tanto degli sterri che dei rilevati, curandone poi la conservazione e rimettendo quelli manomessi durante l'esecuzione dei lavori.

Quantunque i tracciamenti siano fatti e verificati dalla Direzione dei Lavori, l'impresa resterà responsabile dell'esattezza dei medesimi, e quindi sarà obbligata a demolire e rifare a sue spese quelle opere che non risultassero eseguite conformemente ai disegni di progetto ed alle prescrizioni inerenti. Saranno a carico dell'impresa le spese per rilievi, tracciamenti, verifiche e misurazioni, per i cippi di cemento ed in pietra, per materiali e mezzi d'opera, ed inoltre per il personale ed i mezzi di trasporto occorrenti, dall'inizio delle consegne fino al collaudo compiuto.

Qualora ai lavori in terra siano connesse opere murarie o in calcestruzzo armato, l'Appaltatore dovrà procedere al tracciamento di esse, pure con l'obbligo della conservazione dei picchetti, ed, eventualmente, delle modine, come per i lavori in terra.

Art. 7.2 Rilevati

Si definiscono con il termine "rilevati" tutte quelle opere in terra destinate a formare il corpo stradale, le opere di presidio, i piazzali, il piano d'imposta delle pavimentazioni nonché tutte le sistemazioni esterne fino al piano delle quote finite. Le caratteristiche geometriche di tali opere saranno quelle del progetto.

L'uso di materiali diversi da quelli indicati sarà consentito soltanto se espressamente previsti in progetto.



La classificazione delle terre e la determinazione del loro gruppo di appartenenza sarà conforme alle norme UNI EN 13285 e UNI EN ISO 14688-1 e il loro utilizzo andrà fatto nel rispetto delle norme vigenti e delle disposizioni del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. e del d.P.R. n.120/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo".

Prima di impiegare i materiali provenienti dagli scavi o dalle cave di prestito, l'Impresa, per ogni zona di provenienza, deve procedere a qualificare le terre da impiegare attraverso una campagna di indagine corredata dei risultati di prove di laboratorio.

Art. 7.2.1 Preparazione del Piano di posa del Rilevato

Il suolo costituente la base sulla quale si dovranno impiantare i rilevati dovrà essere accuratamente preparato, espurgandolo da piante, cespugli, erbe, canne, radici e da qualsiasi altra materia eterogenea, e trasportando fuori della sede del lavoro le materie di rifiuto.

La base dei suddetti rilevati, se ricadente su terreno pianeggiante, dovrà essere inoltre arata, e se cadente sulla scarpata di altro rilevato esistente o su terreno a declivio trasversale superiore al quindici per cento, dovrà essere preparata a gradini alti circa 30 cm, con inclinazione inversa a quella del rilevato esistente o del terreno.

La terra da trasportare nei rilevati dovrà essere anch'essa previamente espurgata da erbe, canne, radici e da qualsiasi altra materia eterogenea e dovrà essere disposta in rilevato a cordoli alti da 0,30 m a 0,50 m, bene pigiata ed assodata con particolare diligenza specialmente nelle parti addossate alle murature.

Sarà obbligo dell'Appaltatore, escluso qualsiasi compenso, di dare ai rilevati, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché, all'epoca del collaudo, i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle prescritte.

Non si potrà sospendere la costruzione di un rilevato, qualunque sia la causa, senza che ad esso sia stata data una configurazione tale da assicurare lo scolo delle acque piovane. Nella ripresa del lavoro, il rilevato già eseguito dovrà essere espurgato dalle erbe e cespugli che vi fossero nati, nonché configurato a gradoni, praticandovi inoltre dei solchi per il collegamento delle nuove materie con quelle prima impiegate.

Qualora gli scavi ed il trasporto avvengano meccanicamente, si avrà cura che il costipamento sia realizzato costruendo il rilevato in strati di modesta altezza non eccedenti i 30 o i 50 centimetri. Comunque, dovrà farsi in modo che durante la costruzione si conservi un tenore di acqua conveniente, evitando di formare rilevati con terreni la cui densità ottima sia troppo rapidamente variabile col tenore in acqua, e si eseguiranno i lavori, per quanto possibile, in stagione non piovosa, avendo cura, comunque, di assicurare lo scolo delle acque superficiali e profonde durante la costruzione.

Per il rivestimento delle scarpate si dovranno impiegare terre vegetali per gli spessori previsti in progetto od ordinati dalla Direzione dei Lavori.

Art. 7.2.2 Posa in opera

La stesa del materiale deve essere eseguita con regolarità per strati di spessore costante, con modalità e attrezzature atte ad evitare segregazione, brusche variazioni granulometriche e del contenuto d'acqua.

Per evitare disomogeneità dovute alla segregazione che si verifica durante lo scarico dai mezzi di trasporto, il materiale deve essere depositato subito a monte del posto d'impiego, per esservi successivamente riportato dai mezzi di stesa.

La granulometria dei materiali costituenti i differenti strati del rilevato deve essere la più omogenea possibile.

In particolare, deve evitarsi di porre in contatto strati di materiale roccioso, a granulometria poco assortita o uniforme (tale, cioè, da produrre nello strato compattato elevata percentuale dei vuoti), con strati di terre a grana più fine che, durante l'esercizio, per effetto delle vibrazioni prodotte dal traffico, possano penetrare nei vuoti degli strati sottostanti, provocando cedimenti per assestamento del corpo del rilevato.

Durante le fasi di lavoro si deve garantire il rapido deflusso delle portate meteoriche conferendo agli strati pendenza trasversale non inferiore al 5MANUAL\$ %.

In presenza di paramenti di massicci in terra rinforzata o di muri di sostegno, in genere, la pendenza deve assicurare l'allontanamento delle acque dai manufatti.

Ciascuno strato può essere messo in opera, pena la rimozione, soltanto dopo avere accertato, mediante prove di controllo, l'idoneità dello strato precedente.

Lo spessore sciolto di ogni singolo strato è stabilito in ragione delle caratteristiche dei materiali, delle macchine e delle modalità di compattazione del rilevato.



In ogni caso, la terra non deve presentare elementi di dimensioni maggiori di 300 mm (100 mm nell'ultimo metro); questi debbono essere, pertanto, scartati nel sito di prelievo o frantumati, prima del carico sui mezzi di trasporto.

Per i rilevati eseguiti con la tecnica della terra rinforzata e in genere per quelli delimitati da opere di sostegno rigide o flessibili (quali gabbioni) sarà tassativo che la stesa avvenga sempre parallelamente al paramento esterno.

La compattazione potrà aver luogo soltanto dopo aver accertato che il contenuto d'acqua delle terre sia prossimo ($\pm 15/20\%$) a quello ottimo determinato mediante la prova AASHO Modificata (CNR 69 - 1978).

Se tale contenuto dovesse risultare superiore, il materiale dovrà essere essiccato per aerazione; se inferiore, l'aumento sarà conseguito per umidificazione e con modalità tali da garantire una distribuzione uniforme entro l'intero spessore dello strato.

Le attrezzature di costipamento saranno lasciate alla libera scelta dell'Impresa ma dovranno comunque essere atte ad esercitare sul materiale, a seconda del tipo di esso, una energia costipante tale da assicurare il raggiungimento del grado di costipamento prescritto e previsto per ogni singola categoria di lavoro.

Il tipo, le caratteristiche e il numero dei mezzi di compattazione nonché le modalità esecutive di dettaglio (numero di passate, velocità operativa, frequenza) dovranno essere sottoposte alla preventiva approvazione della Direzione Lavori.

La compattazione dovrà essere condotta con metodologia atta ad ottenere un addensamento uniforme;

a tale scopo i rulli dovranno operare con sistematicità lungo direzioni parallele garantendo una sovrapposizione fra ciascuna passata e quella adiacente pari almeno al 10% della larghezza del rullo.

Per garantire una compattazione uniforme lungo i bordi del rilevato, le scarpate dovranno essere riprofilate, una volta realizzata l'opera, rimuovendo i materiali eccedenti la sagoma di progetto.

In presenza di paramenti flessibili e murature laterali, la compattazione a tergo delle opere dovrà essere tale da escludere una riduzione nell'addensamento e nel contempo il danneggiamento delle opere stesse.

Le terre trasportate mediante autocarri o mezzi simili non dovranno essere scaricate direttamente a ridosso delle murature, ma dovranno essere depositate in loro vicinanza e successivamente predisposte in opera con mezzi adatti, per la formazione degli strati da compattare.

Si dovrà inoltre evitare di realizzare rilevati e/o rinterri in corrispondenza di realizzazioni in muratura che non abbiano raggiunto le sufficienti caratteristiche di resistenza.

Nel caso di inadempienza delle prescrizioni precedenti sarà fatto obbligo all'Appaltatore, ed a suo carico, di effettuare tutte le riparazioni e ricostruzioni necessarie per garantire la sicurezza e la funzionalità dell'opera.

Inoltre si dovrà evitare che i grossi rulli vibranti operino entro una distanza inferiore a 1,5 m dai paramenti della terra rinforzata o flessibili in genere.

A tergo dei manufatti si useranno mezzi di compattazione leggeri quali piastre vibranti, rulli azionati a mano, provvedendo a garantire i requisiti di deformabilità e addensamento richiesti anche operando su strati di spessore ridotto.

Nella formazione di tratti di rilevato rimasti in sospeso per la presenza di tombini, canali, cavi, ecc. si dovrà garantire la continuità con la parte realizzata impiegando materiali e livelli di compattazione identici.

Durante la costruzione dei rilevati si dovrà disporre in permanenza di apposite squadre e mezzi di manutenzione per rimediare ai danni causati dal traffico di cantiere oltre a quelli dovuti alla pioggia e al gelo.

Art. 7.3 Sottofondi

Il sottofondo è il volume di terra nel quale risultano ancora sensibili le sollecitazioni indotte dal traffico stradale e trasmesse dalla pavimentazione; rappresenta la zona di transizione fra il terreno in sito (nelle sezioni in trincea o a raso campagna) ovvero tra il rilevato e la pavimentazione.

Questo strato (strato più superficiale del rilevato o bonifica del fondo naturale di trincea su cui poggia la pavimentazione), detto "strato di sottofondo" deve consentire, inoltre, per mezzo delle sue proprietà fisiche e meccaniche e tenuto conto dello spessore:

- di conferire al supporto della pavimentazione, in ogni suo punto, una portanza sufficiente a garantire i livelli di stabilità e di funzionalità ammessi in progetto per la soprastruttura (omogeneizzazione della portanza);
- di proteggere, in fase di costruzione, gli strati sottostanti dall'infiltrazione d'acqua di pioggia e, durante l'esercizio, lo strato di fondazione soprastante dalle risalite di fino inquinante; quest'ultima funzione può essere assegnata ad uno strato ad hoc (in sabbia) o ad un geotessile non tessuto.



In termini generali, lo spessore totale dello strato di sottofondo (da realizzare, a seconda dei casi, con la stesa ed il costipamento di uno o più strati) dipende dalla natura del materiale utilizzato, dalla portanza del supporto e da quella assunta in progetto per il piano di posa della soprastruttura.

Per la scelta del materiale e per i provvedimenti costruttivi occorre tenere conto, inoltre, dei rischi d'imbibizione dello strato (derivanti dalla presenza di una falda superficiale), delle condizioni climatiche previste in fase costruttiva (precipitazioni) ed in fase di esercizio (gelo), nonché del prevedibile traffico dei mezzi di cantiere e delle necessità connesse alla costruzione della pavimentazione.

Inoltre, occorre considerare che non tutti i materiali adottati per la costruzione dei rilevati possono essere impiegati per realizzare strati di sottofondo:

- in ogni caso, la regolarità richiesta per il piano di posa della pavimentazione porta ad escludere materiali con elementi maggiori di $D=100$ mm;
- nel caso in cui si impieghino materiali non legati, per ottenere le proprietà meccaniche e l'impermeabilità richieste per gli strati, occorre utilizzare terre granulari, con assortimento granulometrico ben graduato (curve compatte), costituite preferibilmente da elementi a spigoli vivi, dotate di poco fino (passante allo 0,075 mm minore del 12%) e non plastiche ($IP < 6$).

Art. 7.4 Massicciata in misto granulometrico a stabilizzazione meccanica

Per le strade in terra stabilizzate da eseguirsi con misti granulometrici senza aggiunta di leganti, si adopererà un'idonea miscela di materiali a granulometria continua a partire dal limo argilla da mm 0,075 sino alla ghiaia (ciottoli) o pietrisco con dimensione massima di 50 mm; la relativa curva granulometrica dovrà essere contenuta tra le curve limiti che delimitano il fuso di Talbot.

Lo strato dovrà avere un indice di plasticità tra 6 e 9 per dare garanzie che né la sovrastruttura si disgreghi né, quando la superficie sia bagnata, venga incisa dalle ruote, ed in modo da realizzare un vero e proprio calcestruzzo d'argilla con idoneo scheletro litico. A tale fine si dovrà altresì avere un limite di liquidità inferiore a 35 ed un C.B.R. saturo a 2,5 mm di penetrazione non inferiore al 50%. Lo spessore dello strato stabilizzato sarà determinato in base alla portanza anche del sottofondo ed ai carichi che dovranno essere sopportati mediante la prova di punzonamento C.B.R. su campione compattato preventivamente con il metodo Proctor.

Il materiale granulometrico tanto che sia tout-venant di cava o di frantoio, tanto che provenga da banchi alluvionali opportunamente vagliati il cui scavo debba venir corretto con materiali di aggiunta, ovvero parzialmente frantumati per assicurare un migliore ancoraggio reciproco degli elementi del calcestruzzo di argilla, deve essere steso in cordoni lungo la superficie stradale. Successivamente si procederà al mescolamento per ottenere una buona omogeneizzazione mediante i motograders ed alla contemporanea stesura sulla superficie stradale. Infine, dopo conveniente umidificazione in relazione alle condizioni ambientali, si compatterà lo strato con rulli gommati o vibranti sino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 95% di quella massima ottenuta con la prova AASHO modificata.

Art. 7.5 Controlli nelle Lavorazioni per il Corpo Stradale

In corso d'opera, sia per le necessità connesse alla costruzione degli strati in terra, particolarmente per quanto riguarda il costipamento, sia per evidenziare che non abbiano a verificarsi derive nella qualità dei materiali, devono essere effettuate prove di controllo su campioni prelevati in contraddittorio con la Direzione dei lavori.

Il numero dei campioni dipende dall'eterogeneità dei terreni interessati; per ogni approvvigionamento omogeneo la numerosità delle prove di attitudine deve rispettare le norme vigenti.

ART. 8 - PREFABBRICATI E MANUFATTI

Art. 8.1 Apparecchi d'appoggio

Si prevede la posa di apparecchi di appoggio nelle zone di contatto tra la passerella e la spalla.

Sono regolati da tali norme i seguenti dispositivi:

- a. apparecchi d'appoggio in acciaio e in acciaio con superfici di scorrimento in politetrafluoroetilene (PTFE);

Art. 8.1.1 Riferimenti normativi

- a. D. Min. Infrastrutture 14 gennaio 2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni"



- b. Circolare Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti n. 617 del 2 febbraio 2009 "Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008"
- c. Istruzioni CNR 10011-85 "Costruzioni in acciaio: istruzioni per il calcolo, l'esecuzione e la manutenzione".
- d. Istruzioni CNR 10018-87 "Apparecchi d'appoggio in gomma e PTFE nelle costruzioni; istruzioni per il calcolo e l'impiego".

Art. 8.1.2 Caratteristiche generali

Gli apparecchi di appoggio devono essere muniti di una targhetta metallica, collegata al supporto, sulla quale devono essere riportate, in modo indelebile, le seguenti indicazioni:

- nome del costruttore e anno di fabbricazione;
- tipo di apparecchio;
- carichi nominali, verticale ed orizzontale;
- entità dei movimenti di progetto;
- sigla di identificazione del lotto di appartenenza.

Gli appoggi mobili devono possedere anche una scala graduata e un indice di misura dello scorrimento.

Gli appoggi devono poter essere tolti dalla loro sede in opera con un innalzamento massimo dell'impalcato di 40 mm, necessario esclusivamente al trasferimento del carico ed allo sfilamento degli appoggi.

Art. 8.1.3 Appoggi in acciaio e in acciaio con PTFE

Art. 8.1.4 Appoggi fissi

Si definiscono appoggi fissi quelli che trasmettono tutte le forze e pertanto non consentono alcuno spostamento. Si suddividono in:

- a) Appoggi oscillanti a contatto lineare

Si basano sul principio del rotolamento tra due superfici. Sono costituiti da due piastre in acciaio, una piana, l'altra sagomata a calotta cilindrica, a contatto tra loro lungo una generatrice del cilindro.

Saranno forniti di perni opportunamente sagomati calettati su una delle due piastre; detti perni si impegnano in sedi ricavate sulla piastra complementare.

- b) Appoggi oscillanti a disco elastomerico confinato

Si basano sul principio della deformazione di un disco in gomma confinato. Tali appoggi, permettendo rotazioni fra il basamento (vaso) ed il coperchio (pistone) realizzano quindi una cerniera sferica. Sono costituiti da un disco in gomma confinato in una sede cilindrica ricavata in un elemento in acciaio (vaso). In tale sede si impegna in maniera complementare un pistone basculante. Sulla superficie superiore del disco in gomma, lungo la circonferenza esterna va ricavata una sede per l'alloggiamento di un anello metallico di tenuta.

- c) Appoggi oscillanti con superfici di scorrimento in politetrafluoroetilene (PTFE)

In essi la rotazione avviene per strisciamento tra superfici in PTFE ed acciaio inossidabile, l'una concava e l'altra convessa. Le superfici di scorrimento possono essere cilindriche o sferiche, a seconda che si voglia realizzare una cerniera cilindrica o una sferica, e di opportuna curvatura in modo da evitare il pericolo dello scalottamento.

Art. 8.1.5 Appoggi semifissi

Sono una speciale tipologia di appoggi mobili unidirezionali che consentono spostamenti relativi tra elementi strutturali in senso trasversale o più correttamente in senso parallelo all'asse di rotazione della cerniera cilindrica quando tale scorrimento sia di modesta entità (max ± 20 mm). Possono essere realizzati soltanto con appoggi a cerniera cilindrica in cui la rotazione avviene per strisciamento tra superfici in PTFE ed acciaio inossidabile, demandando a queste stesse superfici anche lo sviluppo dello scorrimento trasversale.

Sono realizzati in maniera analoga ai corrispondenti appoggi di tipo fisso, creando un idoneo gioco trasversale tra i due elementi costituenti.

Art. 8.1.6 Appoggi mobili

Tali appoggi si compongono essenzialmente di due parti:



- la parte oscillante, che può essere realizzata in maniera analoga ad un appoggio fisso (a contatto lineare, a disco elastomerico, a scorrimento di superficie in PTFE);
- la parte scorrevole, che è costituita da una piastra in acciaio avente una delle superfici rivestita con una lamiera di acciaio inossidabile; il tutto scorrevole su di un cuscinetto piano in PTFE parzialmente incassato in uno degli elementi della parte oscillante.

Tali appoggi, a seconda di come viene realizzata la parte oscillante, possono essere:

- oscillanti scorrevoli con contatto lineare;
- oscillanti scorrevoli a disco elastomerico;
- oscillanti scorrevoli a cerniera cilindrica;
- oscillanti scorrevoli a calotta sferica.

Gli appoggi mobili si dividono in due categorie:

- appoggi mobili multidirezionali: permettono lo spostamento secondo una direzione qualsiasi;
- appoggi mobili unidirezionali: permettono lo spostamento in una sola direzione mediante dispositivi che vengono indicati con il termine "barre di guida".

Questa barra di guida è di norma parzialmente incassata e fissata alla parte oscillante dell'appoggio. Questa barra, lateralmente dotata di pattini di scorrimento in materiale a basso coefficiente d'attrito, si impegna in una cava ricavata sulla piastra scorrevole; i fianchi di tale cava sono rivestiti con una lamiera di acciaio inossidabile al fine di garantire la qualità delle superfici di scorrimento.

Art. 8.1.1 Appoggi in gomma (elastomerici)

Gli appoggi in gomma sono costituiti da più strati in gomma separati fra loro da lamierini d'acciaio vulcanizzati alla gomma stessa. La vulcanizzazione ha il duplice scopo di proteggere l'acciaio dalla corrosione e di trasmettere le azioni tangenziali dalla gomma al lamierino. Non sono ammessi appoggi elastomerici non armati. Tali appoggi devono essere ottenuti mediante vulcanizzazione in appositi stampi a pianta circolare o rettangolare previa approvazione della Direzione Lavori; non sono ammessi appoggi ricavati per taglio di elementi di dimensioni superiori. Non sono ammessi appoggi elastomerici con elementi di PTFE vulcanizzati direttamente alla gomma, disposti superiormente od inferiormente. Per le sue caratteristiche costruttive e le modalità di calcolo di tali appoggi si rimanda al CNR 10018/87.

ART. 9 - MATERIALI-REQUISITI

Art. 9.1 Acciaio da costruzione

Per tutti gli acciai da costruzione impiegati per la realizzazione degli appoggi dovranno essere indicate le normative di riferimento.

Gli acciai impiegati in elementi soggetti a verifica strutturale dovranno avere i seguenti requisiti minimi di resilienza:

- Prova di resilienza a - 20 °C, secondo UNI 4713: > 27 J.
- Tutte le parti in acciaio, eccettuati i tipi di acciaio resistenti alla corrosione, devono essere protette dalla corrosione in tutte le superfici non a contatto con calcestruzzo, compresa una striscia di 30 mm della parte a contatto col calcestruzzo.

Non necessitano protezioni anticorrosive gli elementi d'acciaio interamente ricoperti da gomma per uno spessore non inferiore a 2 mm e quelli del tipo WT ST 510-3. 9 CrNiCuP324; CORTEN o similari.

Per la definizione del sistema di protezione anticorrosiva, l'Impresa deve documentare come minimo:

- la preparazione della superficie;
- il tipo di rivestimento della superficie (zincatura a spruzzo, due strati di vernice epossidica, clorocaucciù, ecc.);
- lo spessore minimo di un singolo strato asciutto e spessore minimo totale del film secco;
- la procedura per il trattamento di danneggiamenti locali nella protezione anticorrosiva.

La documentazione dovrà essere debitamente controfirmata dal Produttore delle materie prime o dei componenti che verranno utilizzati nell'appoggio.



Art. 9.2 Acciaio inossidabile

Per tutti gli acciai impiegati nel progetto di costruzione degli appoggi dovranno essere indicate le normative di riferimento.

Per le superfici di scorrimento in accoppiamento con parti in PTFE o altro materiale antifrizione, è prescritto l'impiego di acciaio inossidabile tipo X 5 Cr Ni Mo 1712-UNI 8317 (AISI 316).

Art. 9.3 Ancoraggi e bulloneria

Per i tirafondi e la bulloneria in genere sarà impiegato acciaio ad alta resistenza.

Art. 9.4 Altri materiali

Per tutti i materiali impiegati nel progetto di costruzione degli appoggi dovranno essere indicate le normative di riferimento.

Qualora non esistano, l'Impresa dovrà corredare il progetto di una idonea documentazione sperimentale comprovante le caratteristiche prestazionali del materiale utilizzato, relativamente alle sole componenti strutturali, ad esclusione quindi degli elementi accessori degli apparecchi d'appoggio.

Art. 9.5 Gomma (elastomeri)

Le caratteristiche della gomma dovranno essere conformi alla raccomandazione CNR 10018/87. Tassativamente dovrà essere esente da materiali rigenerati o da polveri di gomma vulcanizzata di recupero

Art. 9.6 Malte, betoncini e resine

Malta cementizia, reoplastica, a ritiro compensato, fibrorinforzata, predosata con le caratteristiche indicate nelle malte per ripristini, "tipo C", salvo migliori disposizioni progettuali.

Betoncino cementizio, reoplastico, a ritiro compensato, fibrorinforzato con le caratteristiche indicate nei betoncini per ripristini, "tipo G", salvo migliori disposizioni progettuali.

Malta di resina per spessoramenti con le seguenti caratteristiche, salvo migliori disposizioni progettuali:

- Resistenza a compressione - UNI 6132 rilevata su cubi aventi lato di 40 mm a 20 °C dopo 1 d di stagionatura: 60 MPa.
- Resistenza a flessotrazione rilevata su prismi di 40x40x160 mm a 20 °C dopo 1 d di stagionatura in accordo alla UNI 6133: 25 MPa.
- Modulo elastico secante a compressione secondo UNI 6556: superiore a 10.000 MPa.
- Adesione al calcestruzzo - UNI 8298/1: 3 MPa (rottura del supporto in cls).
- Ritiro - UNI 8687: inferiore a 0,005%.
- Assorbimento di acqua - UNI 7699: inferiore a 0,3% in peso.

Sigillante di natura polisolfurica con le seguenti caratteristiche, salvo migliori disposizioni progettuali:

- Resistenza a trazione - UNI 8202 parte 8: 0,5 MPa.
- Allungamento a rottura - UNI 8202 parte 8: 250%.
- Permeabilità all'acqua - UNI 8202 parte 21: nulla.
- Resistenza in nebbia salina - ASTM R 117: 650 h.
- Durezza - UNI 4916: 25 ShA.

Malta di resina con funzione di adesivo con le seguenti caratteristiche, salvo migliori disposizioni progettuali:

- Resistenza a compressione - UNI 4279: 90 MPa.



- Resistenza a flessotrazione - UNI 7219: 50 MPa.
- Adesione al metallo - ASTM D 1002: 10 MPa.
- Adesione al calcestruzzo - UNI 8298/1: 3 MPa (rottura del supporto in cls).
- Ritiro lineare - ASTM D 2556: inferiore a 0,0013 cm/cm.
- Modulo elastico secante a compressione - UNI 6556: 6 GPa.
- Gel time - ASTM D 2471: 5°C=150 min; 20 °C=45 min.

Grasso di silicone per la lubrificazione delle superfici

Le superfici di scivolamento (PTFE ed acciaio inox) dovranno essere lubrificate nelle zone di scorrimento ma non in quelle di rotazione.

Si dovranno prevedere apposite cavità, per l'accumulo del lubrificante che sarà costituito da grasso di silicone che conservi la sua efficacia fino a -35 °C.

Detto grasso non dovrà resinificare né aggredire i materiali costituenti le superfici di scorrimento. Esso dovrà essere in particolare conforme alle seguenti norme:

- penetrazione su campione rimaneggiato: 240-295 DMM (DIN 51 804);
- punto di congelamento: < 50 °C (DIN 51 556);
- essudazione (Bleeding) a 24 h e 150 °C: < 3% (US-FED.T.M.Std 791-321.2).

ART. 10 - SALDATURE

→ Saldature non strutturali

Vengono considerate saldature non strutturali tutte le saldature di materiali accessori o di sigillatura per le quali non sono necessarie verifiche statiche, come ad esempio:

- saldature di piastre di acciaio inossidabile su acciaio strutturale per superfici di scorrimento;
- saldature di particolari bloccaggi provvisori non sollecitati se non dal peso proprio dell'apparecchiatura;
- saldatura di indici di scorrimento;

Per tali giunzioni sono ammessi i seguenti tipi di saldatura:

- saldatura manuale ad arco con elettrodo rivestito secondo UNI 5132;
- saldatura semiautomatica o automatica sotto protezione di gas (MAG-MIG);
- saldatura manuale sotto protezione di gas con apporto di materiale (TIG);

Tutte le saldature da realizzare dovranno essere descritte in apposite specifiche (WPS) dove saranno indicati almeno i seguenti parametri:

- tipo di materiale da saldare e loro spessore;
- tipo di giunto da realizzare e la sua preparazione (UNI 1307/2, UNI 11001);
- tipo di procedimento da adottare (UNI 1307/1);
- tipo e dimensione dell'elettrodo da utilizzare (UNI 5132, UNI 8031, UNI EN 26848);
- posizione di saldatura (UNI EN 287/1);
- tipo e flusso di protezione se applicabile;
- temperature minime e massime caratteristiche (preriscaldi, interpas, e postriscaldi se necessari);
- caratteristiche elettriche.

→ Saldature strutturali



Vengono considerate saldature strutturali tutte le saldature che necessitano di verifica statica per assicurare il loro corretto funzionamento:

- saldature di parti di carpenteria atte alla realizzazione di parti speciali di apparecchi;
- parti di appoggio destinate all'ancoraggio alla struttura (piastre, perni, pioli, ecc);
- parti di appoggio destinate alla guida dello scorrimento.

Per tali giunzioni sono ammessi i seguenti tipi di saldatura:

- saldatura manuale con elettrodo rivestito e rivestimento di tipo basilico;
- saldatura semiautomatica o automatica sotto protezione di gas (MAG-MIG);
- saldatura automatica ad arco sommerso.

Tutte le saldature da realizzare dovranno essere descritte in apposite Specifiche. I procedimenti dovranno essere qualificati secondo quanto indicato sulla norma UNI EN 288. I saldatori che realizzano il giunto dovranno essere qualificati secondo quanto indicato dalla Norma UNI EN 287/1.

Tabella - Controllo di materie prime e componenti			
Tipo di controllo	Materiale o componente	Controllo in accordo con	Frequenza
Controllo da parte del Produttore e/o della Direzione Lavori	Acciaio strutturale	UNI EUN 18 UNI 552 UNI EN 10025	Ogni colata
	Acciaio inossidabile	UNI 6901	Ogni colata
	Elastomero	CNR 10018/87 (1)	Ogni 1,5 m ³ di mescola prodotta
	Alluminio	UNI 10002 UNI 560	Ogni colata
	Malte e resine	UNI 6130 UNI 6132 UNI 6133 Scheda tecnica del Produttore	Come previsto dal Produttore
Rapporto di prova di laboratorio di parte terza	Acciaio strutturale (2)	UNI EU 18 UNI 552 UNI EN 100025	Ogni dodici mesi
	Acciaio inossidabile (2)	UNI 6901	Ogni dodici mesi
	Elastomero (2)	UNI 10018/87	Ogni dodici mesi
	Malte e resine (2)	Tutti i controlli previsti nelle presenti Norme	Ogni dodici mesi
NOTE: (1) ad esclusione della seguente prova: Modulo G in accordo alla CNR 10018/87 cap. 7 (2) è facoltà della Direzione Lavori omettere tali controlli nel caso in cui il materiale provenga regolarmente da Produttori operanti con sistema di controllo della qualità certificato in accordo alle norme della serie UNI EN 29000 o ISO 9000.			

→ Controlli sulle saldature

L'Impresa dovrà consegnare alla Direzione Lavori la documentazione, predisposta dal Fornitore, relativa alle prove sulle saldature eseguite durante ed al termine del processo di produzione come specificato nella tabella seguente, in funzione della tipologia di saldatura realizzata.



In ogni caso i livelli di difettosità dovranno essere definiti secondo quanto indicato dalla UNI EN 25817 e dalla norma UNI 7278.

Tabella - Controlli sulle saldature						
CONTROLLI DISTRUTTIVI						
Fase di controllo				Prove da eseguire		
Qualifica degli operatori				Secondo UNI EN 287/1		
Qualifica del procedimento				Secondo UNI EN 288/3		
Fasi di produzione, saldatura pioli di ancoraggio				Metodo della mazza, secondo CNR 1001/85 appendice B		
CONTROLLI NON DISTRUTTIVI (In Produzione)						
TIPO DI PROVE E CONTROLLI	SALDATURE NON STRUTTURALI			SALDATURE STRUTTURALI		DOCUMENTI DI RIFERIMENTO
	Prova richiesta	Frequenza di prova		Prova richiesta	Frequenza di prova	
Controllo visivo	--	100%		--	100%	--
Controllo dimensionale	--	20%		--	20%	--
Controllo con liquidi penetranti	non richiesto	--		--	10%	UNI 7679 ISO 3452
Controllo magnetoscopico	non richiesto	--	(4)	(2)		UNI 7704
Controllo ultrasonoro (1)	non richiesto	--	--	(2) (3)		UNI 8387
Controllo radiografico (1)	non richiesto		--	(2) (3)		UNI 8956 ISO 1406
NOTE:						
(1) Quando richiesto è necessario che i materiali base da unire siano controllati al 100% con ultrasuoni						
(2) Da definire in funzione della criticità del giunto e delle condizioni di esercizio, secondo quanto definito dalla CNR 10011/88						
(3) Da eseguire in alternativa tra loro in funzione del tipo di giunto e di materiale da unire						
(4) Se richiesto è da eseguire in alternativa al controllo con liquidi penetranti						

ART. 11 - GIUNTI DI DILATAZIONE

Art. 11.1 Giunti di dilatazione in acciaio-gomma, a pettine, a piastre metalliche, a lamelle

Lungo le rampe di accesso alla passerella sono previsti alcuni giunti di dilatazione nella struttura metallica per tenere conto essenzialmente degli allungamenti / accorciamenti dovuti a variazione termica degli elementi portanti.

Le presenti Norme Tecniche riguardano i giunti di dilatazione di superficie, utilizzabili per opere d'arte stradali e per passerelle ciclopedonali di nuova costruzione o in manutenzione e/o riparazione ed adeguamento.

Art. 11.1.1 Riferimenti normativi

- Decreto Ministeriale 04.05.90: Criteri generali e prescrizioni tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo dei ponti stradali;
- Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica (Legge 5 Novembre 1971 n. 1086 e relativo D.M. in vigore);
- Istruzioni CNR 10011-85 "Costruzioni in acciaio: istruzioni per il calcolo, l'esecuzione e la manutenzione";



I giunti si distinguono in:

- giunti in gomma-metallo, normalmente costituiti da una struttura in gomma nella quale mediante il processo di vulcanizzazione o altro processo tecnologico vengono inseriti dei profili metallici atti a modificare, in determinati punti, la rigidità e la portanza della struttura elastomerica;
- giunti a pettine, ottenuti mediante la contrapposizione di due elementi metallici (acciaio o alluminio in genere) aventi configurazione a pettine tra loro complementare;
- giunti a piastra metallica, nei quali una serie di piastre metalliche nude o rivestite in gomma, tra loro vincolate, forma un sistema articolato che assicura gli scorrimenti richiesti;
- giunti a lamelle (profilati) trasversali, in cui la continuità del piano viabile è assicurata da una serie di profili metallici posti in senso trasversale e uniti tra loro da idonei profili in gomma.

→ Acciaio da costruzione

Per tutti gli acciai da costruzione impiegati per la realizzazione dei giunti dovranno essere indicate le normative di riferimento.

Gli acciai impiegati in elementi soggetti a verifica strutturale dovranno avere i seguenti requisiti minimi di resilienza:

Prova di resilienza a -20 °C secondo UNI 4713  27 J

Gli elementi in acciaio vulcanizzati a elementi in gomma e che non presentino saldature sono esclusi dalla suddetta prescrizione.

Tutte le superfici in acciaio non a contatto con il calcestruzzo devono essere protette dalla corrosione, compresa una striscia di 30 mm della parte a contatto col calcestruzzo.

Non necessitano protezioni anticorrosive gli elementi d'acciaio interamente ricoperti da gomma per uno spessore non inferiore a 2 mm e quelli del tipo WT ST 510-3, 9 Cr NiCu P324, CORTEN o simili.

Per la definizione del sistema di protezione anticorrosiva, l'Impresa dovrà documentare:

- la preparazione della superficie;
- il tipo di rivestimento della superficie (zincatura a spruzzo, due strati di vernice epossidica, clorocaucciù, ecc.);
- il numero di strati di vernice impiegata;
- lo spessore minimo di un singolo strato asciutto e spessore minimo totale del film secco;
- la procedura per il trattamento di danneggiamenti locali nella protezione anticorrosiva.

La documentazione deve essere controfirmata dal Produttore di materie prime o componenti che costituiscono l'appoggio.

→ Acciaio inossidabile

Per tutti gli acciai inossidabili impiegati per la realizzazione dei giunti dovranno essere indicate le normative di riferimento.

→ Superfici di scorrimento e scossaline

Per le superfici di scorrimento in accoppiamento con parti in PTFE è prescritto l'impiego di acciaio inossidabile tipo X5 Cr NiMo 1712 UNI 8317 (AISI 316).

La scossalina principale di tenuta trasversale, se realizzata in lamiera di acciaio inossidabile, dovrà essere in X5 Cr Ni 1810 UNI 8317 (AISI 304), di almeno 0,6 mm di spessore e di valori superiori per giunti di grossa escursione.

→ Ancoraggi e bulloneria

Per i tirafondi e la bulloneria in genere sarà impiegato acciaio inossidabile dei seguenti tipi:

- X16 CrNi 16 UNI 6901-71 allo stato bonificato
- X5 CrNiMo 1712 UNI 6901-71

→ Leghe di alluminio

Per tutte le leghe di alluminio dovranno essere indicate le normative di riferimento. Per la lega di alluminio impiegata nella realizzazione di elementi esposti al traffico dovrà essere prodotta una lista di referenze in impieghi analoghi che ne attestino l'idoneità e la validità nel tempo.

Le caratteristiche minime, salvo migliori prestazioni richieste dal progettista, dovranno risultare le seguenti:

- Carico unitario di rottura a trazione secondo UNI 10002 215 MPa
- Carico unitario di scostamento dalla proporzionalità secondo UNI 10002 175 MPa
- Allungamento secondo UNI 10002 1,5%
- Durezza Brinell secondo UNI 560 70

→ Gomma

Le caratteristiche della gomma dovranno essere conformi alle Istruzioni CNR 10018/87. La scossalina principale di tenuta trasversale, se realizzata in gomma, dovrà essere in uno dei seguenti materiali e spessori minimi, salvo richieste da parte del progettista di migliori caratteristiche:

- guaina in gomma policloroprenica di almeno 2 mm di spessore;
- guaina in Hypalon di almeno 1,2 mm di spessore;
- guaine in doppio strato di hypalon-gomma policloroprenica rispettivamente di spessore 1 e 2 mm per complessivi 3 mm.

→ Malte, betoncini e resine

Malta cementizia, reoplastica, a ritiro compensato, fibrorinforzata, predosata con le caratteristiche indicate nelle malte per ripristini, tipo C, salvo migliori disposizioni progettuali.

Betoncino cementizio, reoplastico, a ritiro compensato, fibrorinforzato con le caratteristiche indicate nei betoncini per ripristini, tipo G, salvo migliori disposizioni progettuali.

Malta di resina per spessoramenti con le seguenti caratteristiche, salvo migliori disposizioni progettuali:

- Classe di resistenza a compressione - UNI 6132 rilevata su cubi aventi lato di 40 mm a 20 °C dopo 1 d di stagionatura 60 MPa.
- Resistenza a flessotrazione rilevata su prismi di 40•40•160 mm a 20 °C dopo 1 d di stagionatura in accordo alla UNI 6133 25 MPa.
- Modulo elastico secante a compressione secondo UNI 6556 10.000 MPa.
- Adesione al calcestruzzo - UNI 8298/1 3 MPa (rottura del supporto in cls).
- Ritiro - UNI 8687_inferiore a 0,005%
- Assorbimento di acqua - UNI 7699_inferiore a 0,3% in peso.

Sigillante di natura polisolfurica con le seguenti caratteristiche, salvo migliori disposizioni progettuali:

- Resistenza a trazione - UNI 8202 parte 8 0,5 MPa;
- Allungamento a rottura - UNI 8202 parte 8 250%;
- Permeabilità all'acqua - UNI 8202 parte 21 nulla;
- Resistenza in nebbia salina - ASTM R 117 650 h
- Durezza - UNI 4916 25 ShA

Malta di resina con funzione di adesivo con le seguenti caratteristiche, salvo migliori disposizioni progettuali:

- Resistenza a compressione - UNI 4279 90 MPa;
- Resistenza a flessotrazione - UNI 7219 50 MPa;
- Adesione al metallo - ASTM D 1002 10 MPa
- Adesione al calcestruzzo - UNI 8298/1 3 MPa (rottura supporto in cls)



- Ritiro lineare - ASTM D 2556 inferiore a 0,0013 cm/cm
- Modulo elastico secante a compressione - UNI 6556 6 GPa
- Gel time - ASTM D 2471 5 °C = 150 min 20 °C = 45 min

Malta di resina con funzione impermeabilizzante-sigillante con le seguenti caratteristiche salvo migliori disposizioni progettuali:

- Resistenza a trazione - UNI 8202_3 MPa
- Durezza - UNI 4916_80 ShA
- Deformazione residua a trazione - UNI 8202 parte 10 < 15%
- Permeabilità all'acqua - UNI 8202 parte 21 nulla
- Adesione al calcestruzzo - UNI 8298/1_3 MPa (rottura supporto in cls)

ART. 13 - STRUTTURE E LATTONERIE IN ACCIAIO INOX ED IN LAMIERA PREVERNICIATA

Si richiama l'articolo relativo all'acciaio per carpenteria per l'osservanza di Leggi e Regolamenti in ordine agli adempimenti connessi con la esecuzione dei lavori, al collaudo tecnologico dei materiali, al controllo in corso di lavorazione ed al montaggio.

Per strutture portanti costituite da pilastri, travi, cerniere e carpenterie in genere di qualsiasi spessore, forma e dimensione, anche scatolare, è previsto l'impiego di lamiera laminata a caldo in acciaio inox x6 Cr/Ni Ti 18/11 (secondo UNI 6900-71) corrispondente ad AISI 321.

Nelle lattonerie per foderature, carenature, scossaline, tubazioni, ecc. di qualsiasi forma e dimensione, anche scatolare, di spessore fino a 3 mm, è previsto l'impiego di lamiera laminata a freddo in acciaio inox x5 Cr/Ni 18/10 (secondo UNI 6900-71) corrispondente ad AISI 304.

Gli acciai inox dovranno presentare il grado di finitura previsto in progetto, di norma satinatura ottenuta mediante smerigliatura e preceduta da decapaggio con soluzione acida.

In corrispondenza di cordoni di saldatura o in altri punti particolari, la smerigliatura dovrà essere preceduta da rimozione dei residui del fondente e da sabbiatura.

Particolare cura dovrà essere posta nell'imballaggio delle lamiere e nella protezione superficiale mediante carta o lastica adesiva.

ART. 14 - PANNELLI DI RIVESTIMENTO

→ PANNELLI LATERALI IN LAMIERA STIRATA

Si prevede la fornitura e la posa di una schermatura del parapetto costituita da lamiera stirata con elementi preassemblati di lamiera stirata in alluminio tipo "FILS – ACADEMY" o similari e comunque a scelta D.L.

Tali pannelli dovranno essere bordati sui quattro lati con profilo ad "U" e dovranno adeguatamente essere fissati alla struttura portante.

Il tutto in opera compreso eventuali saldature, bullonerie (classe minima 8.8), piastre di appoggio, ganci di ancoraggio, pezzi speciali, tagli, fori, sfridi, forature, asole, flange, fissaggi, ecc..., l'assistenza muraria e l'assistenza al fabbro per il montaggio.

Compreso i dispositivi di appoggio ed ancoraggio alle altre strutture e le opere provvisorie di controventamento in fase di montaggio e come tali non compensate.

La fornitura si intende comprensiva dello sviluppo dei particolari costruttivi da sottoporre alla preventiva approvazione della Direzione Lavori, degli oneri di messa in opera, dell'ideone immagazzinamento dei materiali prima del loro corretto montaggio, delle assistenze murarie se necessarie anche in aiuto ai posatori, del tiro in alto e del calo in basso di tutti i materiali, della pulizia finale a lavori ultimati e di quant'altro non specificato ma necessario per una esecuzione secondo le migliori tecniche dell'arte.

→ RETE PARASASSO IN ACCIAIO INOX



Si prevede la fornitura e la posa di una schermatura del parapetto con rete parasasso costituita da rete tipo "ITLFIM-AISI 304 SICURA" o similari e comunque a scelta D.L. Tali pannelli dovranno essere bordati sui quattro lati con profilo ad "U" in acciaio INOX e dovranno adeguatamente essere fissati alla struttura portante.

Il tutto in opera compreso eventuali saldature, bullonerie (classe minima 8.8), piastre di appoggio, ganci di ancoraggio, pezzi speciali, tagli, fori, sfridi, forature, asole, flange, fissaggi, ecc..., l'assistenza muraria e l'assistenza al fabbro per il montaggio.

Compreso i dispositivi di appoggio ed ancoraggio alle altre strutture e le opere provvisorie di controventamento in fase di montaggio e come tali non compensate.

La fornitura si intende comprensiva dello sviluppo dei particolari costruttivi da sottoporre alla preventiva approvazione della Direzione Lavori, degli oneri di messa in opera, dell'idoneo immagazzinamento dei materiali prima del loro corretto montaggio, delle assistenze murarie se necessarie anche in aiuto ai posatori, del tiro in alto e del calo in basso di tutti i materiali, della pulizia finale a lavori ultimati e di quant'altro non specificato ma necessario per una esecuzione secondo le migliori tecniche dell'arte.

ART. 15 - CALCESTRUZZI - FERRI - CASSERI - CENTINATURE

Art. 15.1 Conglomerati cementizi semplici e armati (normali e precompressi)

Sono previsti per la costruzione delle pile e delle spalle di appoggio di tutta la carpenteria metallica, per la formazione dei blocchi di ancoraggio delle funi portanti.

Art. 15.1.1 Generalità

L'impresa dovrà provvedere a sua cura e spese alle verifiche di stabilità di tutte le opere incluse nell'appalto, elaborandone i particolari esecutivi e costruttivi ed i relativi computi nei termini di tempo indicati dalla Direzione dei lavori.

Per la determinazione della portanza dei terreni e per la conseguente verifica delle opere di fondazione, l'impresa provvederà a sua cura e spese all'esecuzione di sondaggi e di appropriate indagini geognostiche.

Le verifiche e le elaborazioni di cui sopra saranno condotte osservando tutte le vigenti disposizioni di legge e le norme emanate in materia.

In particolare l'impresa sarà tenuta all'osservanza:

- della legge 05.11.1971 n. 1086 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato normale, precompresso ed a struttura metallica e delle relative norme tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della predetta legge (D.M. 09.01.96 e circolari applicative)";
- D. Min. Infrastrutture 14 gennaio 2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni"
- Circolare Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti n. 617 del 2 febbraio 2009 "Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008"
- del D.M. 11.03.1981 "Norme Tecniche riguardanti la indagine sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".

Gli elaborati di progetto dovranno indicare i tipi e le classi di calcestruzzo ed i tipi di acciaio da impiegare. Gli stessi dovranno essere approvati dalla Direzione dei lavori. In particolare, prima dell'inizio dei getti, l'Impresa sarà tenuta a presentare in tempo utile in esame della Direzione dei lavori:

- a. i calcoli statici delle strutture ed i disegni di progetto;
- b. i risultati dello studio preliminare di qualificazione eseguito per ogni tipo di conglomerato cementizio.

L'esame e la verifica da parte della Direzione dei lavori dei progetti delle opere e dei certificati degli studi preliminari di qualificazione non esonerano in alcun modo l'impresa dalle responsabilità ad essa derivanti per legge.



Art. 15.1.2 Materiali

→ Cemento

I cementi potranno essere normali, ad alta resistenza, ad alta resistenza e rapido indurimento.

Nella confezione dei conglomerati sono ammessi:

- cemento tipo III;
- cemento tipo IV;
- sono ammessi inoltre i cementi di tipo I, II e V con tenore di alluminato tricalcico (C3A) < 5% che la cementeria, dovrà garantire specificando il metodo di misura, a condizione che il rapporto acqua cemento sia inferiore dello 0,05 rispetto a quello prescritto per i cementi di tipo III e IV e che la resistenza effettiva del conglomerato risulti superiore di almeno 5 MPa rispetto a quella richiesta per conglomerati confezionati con cementi di tipo III e IV. I maggiori oneri per la sostituzione del cemento sono a carico dell'Impresa.

L'utilizzo dei cementi di tipo I, II e V non è, in qualsiasi caso, consentito per la realizzazione di conglomerati cementizi di tipo I e di tutti i manufatti prefabbricati.

L'Impresa dovrà approvvigionare il cemento presso cementerie che diano garanzie di bontà, costanza del tipo, continuità di fornitura.

La qualità del cemento dovrà essere garantita e controllata dall'istituto ICITE CNR e dal relativo marchio.

A cura ed a spese dell'Impresa, sotto il controllo della Direzione Lavori, dovranno essere verificate presso un Laboratorio Ufficiale le resistenze meccaniche ed i requisiti chimici e fisici del cemento secondo le Norme di cui alla Legge 26/5/1965 n. 595 D.M. 3/6/1968 e D.M. 13/9/1993 (per cementi sfusi prelievo di un campione ogni 300 t o frazione).

Ad ogni carico di cemento giunto in cantiere, l'Impresa dovrà consegnare alla Direzione Lavori, copia fotostatica del Documento di Trasporto ed il certificato d'origine prodotto dalla cementeria, attestante la conformità alle vigenti norme sulle caratteristiche del legante.

Copia di tutti i certificati di prova sarà custodita dalla Direzione Lavori e dall'Impresa.

È facoltà della Direzione Lavori richiedere la ripetizione delle prove su una stessa partita qualora sorgesse il dubbio di un degradamento delle caratteristiche del cemento, dovuto ad una causa qualsiasi.

È vietato l'uso di cementi diversi per l'esecuzione di ogni singola opera o elemento costruttivo; ciascun silo del cantiere o della centrale di betonaggio sarà destinato a contenere cemento di un unico tipo, unica classe ed unica provenienza, ed a tale scopo chiaramente identificato.

È ammesso l'impiego di cementi speciali rispondenti ai requisiti suddetti ed alle prescrizioni delle presenti Norme, atti al confezionamento di conglomerati cementizi fluidi e superfluidi a basso rapporto a/c senza additivazione in fase di betonaggio.

→ Aggregati

Per tutti i tipi di conglomerato cementizio dovranno essere impiegati esclusivamente gli aggregati della categoria A di cui alla Norma UNI 8520 parte 2a aventi caratteristiche nei limiti di accettazione della Norma medesima, salvo particolari deroghe di carattere eccezionale che la Direzione Lavori, previa attenta valutazione delle locali condizioni di reperibilità degli aggregati, potrà concedere esclusivamente riguardo ai valori di perdita in massa per abrasione; in caso di deroga, la classe di resistenza progettualmente prevista, esclusivamente per i conglomerati cementizi di tipo I e II, dovrà essere aumentata di 5 MPa, all'Impresa nulla sarà dovuto per questo aumento di classe.

Dovranno essere costituiti da elementi non gelivi privi di parti friabili e polverulente o scistose, argilla e sostanze organiche; non dovranno contenere i minerali pericolosi: pirite, marcasite, pirrotina, quarzo ad estensione ondulata, gesso e solfati solubili (per questi ultimi si veda la tabella 15 A).

A cura ed a spese dell'Impresa, sotto il controllo della Direzione Lavori, dovrà essere accertata, mediante esame mineralogico (UNI 8520 parte 4) presso un Laboratorio Ufficiale, l'assenza dei minerali indesiderati suddetti e di forme di silice reattiva verso gli alcali del cemento (opale, calcedonio, tridimite, cristobalite, quarzo cristallino in stato di alterazione o tensione, selce, vetri vulcanici, ossidiane), per ciascuna delle cave di provenienza dei materiali.

Copia della relativa documentazione dovrà essere custodita dalla Direzione Lavori e dall'Impresa.

Tale esame verrà ripetuto con la frequenza indicata nella tabella 15 A e comunque almeno una volta all'anno.



Ove fosse presente silice reattiva si procederà all'esecuzione delle prove della Norma UNI 8520 parte 22, punto 3, con la successione e l'interpretazione ivi descritte.

TABELLA 15 A - Caratteristiche degli Aggregati

CARATTERISTICHE	PROVE	NORME	TOLLERANZA DI ACCETTABILITÀ
Gelività degli aggregati	Gelività	CNR 80 e UNI 8520 PARTE 20	perdita di massa <4% dopo 20 cicli
Resistenza alla abrasione	Los Angeles	CNR 34 e UNI 8520 parte 19	perdita di massa L.A. 30%
Compattezza degli aggregati	Degradabilità alle soluzioni solfatiche	UNI 8520 parte 10	perdita di massa dopo 5 cicli <10%
Presenza di gesso e solfati solubili	Analisi chimica degli inerti	UNI 8520 parte 11	SO ₃ < 0,05%
Presenza di argille	Equivalente in sabbia	UNI 8520 parte 15	ES > 80 VB < 0,6 cm ³ /g di fini
Presenza di pirite, marcasite, pirrotina e quarzo ad estinzione ondulata	Analisi petrografica	UNI 8520 parte 4	assenti
Presenza di sostanze organiche	Determinazione colorimetrica	UNI 8520 parte 14	Per aggregato fine: colore della soluzione più chiaro dello standard di riferimento
Presenza di forme di silice reattiva	Potenziale reattività dell'aggregato - metodo chimico; Potenziale attività delle miscele cemento aggregati - metodo del prisma di malta	UNI 8520 parte 22	UNI 8520 parte 22 Punto 4 UNI 8520 parte 22 Punto 5
Presenza di cloruri solubili	Analisi chimica	UNI 8520 parte 12	Cl < 0,05%
Coefficiente di forma e di appiattimento	Determinazione dei coefficienti di forma e di appiattimento	UNI 8520 parte 18	C _f >0,15 (D _{max} =32 mm) C _f >0,12 (D _{max} =64 mm)
Frequenza delle prove	La frequenza sarà definita dal progettista e/o prescritta dalla Direzione Lavori. Comunque dovranno essere eseguite prove: prima dell'autorizzazione all'impiego; per ogni cambiamento di cava o materiali nel corpo di cava; ogni 8.000 m ³ di aggregati impiegati.		

Nella tabella 15 A sono riepilogate alcune delle principali prove cui devono essere sottoposti gli aggregati, con l'indicazione delle norme di riferimento, delle tolleranze di accettabilità e della frequenza.

Saranno rifiutati pietrischetti, pietrischi e graniglie aventi un coefficiente di forma, determinato secondo UNI 8520 parte 18, minore di 0,15 (per un D max fino a 32 mm) e minore di 0,12 (per un D max fino a 64 mm).

Controlli in tal senso sono richiesti con frequenza di una prova ogni 8000 mc impiegati.

La curva granulometrica delle miscele di aggregato per conglomerato cementizio dovrà essere tale da ottenere il massimo peso specifico del conglomerato cementizio a parità di dosaggio di cemento e di lavorabilità dell'impasto e dovrà permettere di ottenere i requisiti voluti sia nell'impasto fresco (consistenza, omogeneità, lavorabilità, aria inglobata, ecc.) che nell'impasto indurito (resistenza, permeabilità, modulo elastico, ritiro, viscosità, durabilità, ecc.).

La curva granulometrica dovrà risultare costantemente compresa nel fuso granulometrico approvato dalla Direzione dei Lavori e dovrà essere verificata ogni 1000 mc di aggregati impiegati.



Particolare attenzione dovrà essere rivolta alla granulometria della sabbia al fine di ridurre al minimo il fenomeno dell'essudazione (bleeding) nel conglomerato cementizio.

All'impianto di betonaggio gli aggregati dovranno essere suddivisi in almeno 3 pezzature; la più fine non dovrà contenere più del 15% di materiale trattenuto al vaglio a maglia quadrata da 5 mm di lato.

Le singole pezzature non dovranno contenere sottoclassi in misura superiore al 15% e sovraclassi in misura superiore al 10% della pezzatura stessa.

La dimensione massima (Dmax) dell'aggregato deve essere tale da permettere che il conglomerato possa riempire ogni parte del manufatto; dovrà pertanto risultare:

- minore di 0,25 volte la dimensione minima delle strutture;
- minore della spaziatura minima tra le barre di armatura, diminuita di 5 mm;
- minore di 1,3 volte lo spessore del copriferro tranne che per interni di edifici (norma UNI 8981/5).

Per realizzare conglomerati cementizi per strati coibenti, colmature di solai di copertura, ecc., si dovrà utilizzare come aggregato, un metro cubo di argilla espansa per ogni 200 kg di cemento.

→ Acqua di impasto

Proverrà da fonti ben definite che diano acqua rispondente alle caratteristiche specificate all'art. 2.

Sono ammesse come acqua di impasto per i conglomerati cementizi l'acqua potabile e le acque naturali rispondenti ai requisiti di seguito riportati.

Sono escluse le acque provenienti da scarichi (industriali ecc.).

L'acqua di impasto dovrà avere un contenuto in sali disciolti inferiore a 1 g per litro.

In merito al contenuto di ione cloruro nell'acqua per i manufatti in cemento armato normale o precompresso, si dovrà tener conto dei limiti previsti dalla Norma UNI 8981 parte 5 per il contenuto totale di tale ione.

La quantità di materiale inorganico in sospensione dovrà essere inferiore a 2 g/l; la quantità di sostanze organiche (COD) inferiore a 0,1 g/l.

L'acqua dovrà essere aggiunta nella quantità prescritta in relazione al tipo di conglomerato cementizio, tenendo conto dell'acqua contenuta negli aggregati, (si faccia riferimento alla condizione "satura a superficie asciutta" della Norma UNI 8520 parte 5).

→ Controlli in corso d'opera

La Direzione Lavori eseguirà controlli periodici in corso d'opera per verificare la corrispondenza tra le caratteristiche dei materiali e degli impasti impiegati e quelle definite in sede di qualifica.

→ Resistenza dei conglomerati cementizi

Per ciascuna determinazione in corso d'opera delle resistenze caratteristiche a compressione dei conglomerati cementizi, dovranno essere eseguite due serie di prelievi da effettuarsi in conformità alle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della Legge 1086 del 5/11/1971 (D.M. del in vigore).

I prelievi, eseguiti in contraddittorio con l'Impresa, verranno effettuati separatamente per ogni opera, per ogni singola parte di essa e per ogni tipo e classe di conglomerato cementizio previsti negli elaborati progettuali.

Per ogni prelievo eseguito dovranno essere confezionati minimo 4 provini, per le strutture in c.a. e minimo 6 provini per le strutture in c.a.p..

Di tali operazioni, eseguite a cura e spese dell'Impresa e sotto il controllo della Direzione Lavori, secondo le Norme UNI vigenti, verranno redatti appositi verbali numerati progressivamente e controfirmati dalle parti.

I provini, contraddistinti col numero progressivo del relativo verbale di prelievo, verranno custoditi a cura e spese dell'Impresa in locali ritenuti idonei dalla Direzione Lavori, previa apposizione di sigilli e firma del Direttore dei Lavori, o del Responsabile Controllo Qualità Materiali da lui incaricato e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantire la autenticità e la corretta stagionatura (UNI 6127).

Con i provini della prima serie (coppia) di prelievi, verranno effettuate presso i Laboratori della Direzione Lavori, alla presenza dell'Impresa, le prove atte a determinare le resistenze caratteristiche alle differenti epoche di stagionatura di seguito elencate:



- 7 d per i cementi armati;
- 3 d e 7 d per i cementi armati precompressi.

Potranno inoltre essere confezionati e sottoposti a prova ulteriori quantità di provini secondo le disposizioni che al riguardo saranno impartite dalla Direzione Lavori. I risultati delle prove di rottura, effettuati sui provini della prima serie (coppia) di prelievi, saranno presi a base per la contabilizzazione provvisoria dei lavori, a condizione che il valore della resistenza caratteristica a compressione a 28 d di maturazione accertato per ciascun tipo e classe di calcestruzzo, non risulti inferiore a quello della classe indicata negli elaborati progettuali.

Nel caso che, la resistenza caratteristica ricavata dalle prove della prima serie di prelievi, risultasse essere inferiore a quella prevista, la Direzione Lavori, nell'attesa dei risultati ufficiali, potrà a suo insindacabile giudizio ordinare la sospensione dei getti dell'opera interessata senza che l'Impresa possa accampare per questo alcun diritto.

I provini della seconda serie di prelievi dovranno essere sottoposti a prove presso Laboratori Ufficiali.

Se dalle prove eseguite presso Laboratori Ufficiali, sui provini della seconda serie di prelievi, risultasse un valore (fck o Rck) inferiore di non più del 10% rispetto a quello della classe indicata negli elaborati progettuali, la Direzione Lavori, d'intesa con il Progettista, effettuerà una determinazione sperimentale della resistenza meccanica del conglomerato cementizio in opera e successivamente una verifica della sicurezza.

Nel caso che tale verifica dia esito positivo, il conglomerato cementizio verrà accettato, ma verrà applicata una penale.

Qualora, poi, la resistenza caratteristica risultasse minore di quella richiesta di più del 10%, l'Impresa sarà tenuta, a sua totale cura e spese, alla demolizione e rifacimento dell'opera oppure all'adozione di quei provvedimenti che, proposti dalla stessa, per diventare operativi dovranno essere formalmente approvati dal Progettista.

Nulla sarà dovuto all'Impresa se la resistenza (fck o Rck) risulterà maggiore a quella indicata negli elaborati progettuali.

Saranno a carico dell'Impresa tutti gli oneri relativi alle prove di Laboratorio, sia effettuate presso i laboratori della Direzione Lavori, sia presso i Laboratori Ufficiali, comprese le spese per il rilascio dei certificati.

→ Tecnologia esecutiva delle opere

Si ribadisce che l'Impresa è tenuta all'osservanza delle Norme Tecniche emanate in applicazione della Legge 05/11/1971 n. 1086 (D.M. del in vigore) nonché D. Min. Infrastrutture 14 gennaio 2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni" e della Circolare Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti n. 617 del 2 febbraio 2009 "Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008".

→ Confezione dei conglomerati cementizi

La confezione dei conglomerati cementizi dovrà essere eseguita con gli impianti preventivamente sottoposti all'esame della Direzione Lavori.

Gli impianti di betonaggio saranno del tipo automatico o semiautomatico, con dosatura a peso degli aggregati, dell'acqua, degli additivi, delle aggiunte minerali e del cemento; la precisione delle apparecchiature per il dosaggio e i valori minimi saranno quelli del punto 9.1.2.2 del prospetto della Norma UNI 9858; dovrà essere controllato il contenuto di umidità degli aggregati.

Alla fine di ogni turno di lavoro l'Impresa dovrà trasmettere al Responsabile del Controllo Qualità dei Materiali, incaricato dal Direttore dei Lavori, copia dei tabulati riportanti i dati di carico di ogni impasto eseguito durante il turno stesso.

La mancata consegna dei tabulati comporterà la non accettazione del conglomerato cementizio prodotto durante l'intera giornata lavorativa.

La dosatura effettiva degli aggregati e del cemento dovrà essere realizzata con precisione del 3%.

Le bilance dovranno essere revisionate almeno una volta ogni due mesi e tarate all'inizio del lavoro e successivamente almeno una volta all'anno e comunque quando richiesto dalla Direzione Lavori.

Per l'acqua è ammessa anche la dosatura a volume.

La dosatura effettiva dell'acqua dovrà essere realizzata con precisione del 3% ed i relativi dispositivi dovranno essere tarati almeno una volta ogni due mesi o comunque quando richiesto dalla Direzione Lavori.

I dispositivi di misura del cemento, dell'acqua degli additivi e delle aggiunte dovranno essere del tipo individuale.



Le bilance per la pesatura degli aggregati possono essere di tipo cumulativo (peso delle varie pezzature con successione addizionale).

I silos del cemento degli additivi e delle aggiunte minerali debbono garantire la perfetta tenuta nei riguardi dell'umidità atmosferica.

Gli impasti dovranno essere confezionati in betoniere aventi capacità tale da contenere tutti gli ingredienti della pesata senza debordare.

Il tempo e la velocità di mescolamento dovranno essere tali da produrre un conglomerato rispondente ai requisiti di omogeneità di cui ai successivi paragrafi.

L'impasto dovrà risultare di consistenza uniforme ed omogeneo, uniformemente coesivo (tale cioè da essere trasportato e manipolato senza che si verifichi la separazione dei singoli elementi); lavorabile (in maniera che non rimangano vuoti nella massa o sulla superficie dei manufatti dopo eseguita la vibrazione in opera).

Se al momento della posa in opera la consistenza del conglomerato cementizio non è quella prescritta, lo stesso non dovrà essere impiegato per l'opera ma scaricato in luogo appositamente destinato dall'Impresa e reso noto alla Direzione Lavori in sede di prequalifica dei conglomerati cementizi.

Tuttavia se la consistenza è minore di quella prescritta (minore slump) e il conglomerato cementizio è ancora nell'autobetoniera, la consistenza può essere portata fino al valore prescritto mediante aggiunta di additivi fluidificanti, e l'aggiunta verrà registrata sulla bolla di consegna.

Si pone assoluto divieto all'aggiunta di acqua durante le operazioni di getto.

La produzione ed il getto del conglomerato cementizio dovranno essere sospesi nel caso che prevedibilmente la temperatura possa scendere al di sotto di 273 K, salvo diverse disposizioni che la Direzione Lavori potrà dare volta per volta, prescrivendo in tal caso le norme e gli accorgimenti cautelativi da adottare, tenuto conto di quanto esposto nel paragrafo che segue.

→ Trasporto

Il trasporto dei conglomerati cementizi dall'impianto di betonaggio al luogo di impiego dovrà essere effettuato con mezzi idonei al fine di evitare la possibilità di segregazione dei singoli componenti e comunque tali da evitare ogni possibilità di deterioramento del conglomerato cementizio medesimo.

Saranno accettate in funzione della durata e della distanza di trasporto, le autobetoniere e le benne a scarico di fondo ed, eccezionalmente, i nastri trasportatori.

L'uso delle pompe sarà consentito a condizione che l'Impresa adotti, a sua cura e spese, provvedimenti idonei a mantenere il valore prestabilito del rapporto acqua/cemento del conglomerato cementizio alla bocca di uscita della pompa.

Non saranno ammessi gli autocarri a cassone o gli scivoli.

La durata massima consentita del trasporto dipenderà essenzialmente dalla composizione del calcestruzzo e dalle condizioni atmosferiche; all'atto dello scarico dovrà essere controllata l'omogeneità dell'impasto con la prova indicata nei seguenti paragrafi.

È facoltà della Direzione Lavori di rifiutare carichi di conglomerato cementizio non rispondenti ai requisiti prescritti. Questi ultimi, una volta rifiutati, non potranno essere oggetto di eventuali "correzioni" ma dovranno essere definitivamente ed insindacalmente riposti nell'apposito sito predisposto dall'Impresa.

→ Posa in opera

I getti dovranno essere iniziati solo dopo la verifica degli scavi, delle casseforme e delle armature metalliche da parte della Direzione Lavori.

La posa in opera sarà eseguita con ogni cura ed a regola d'arte, dopo aver preparato accuratamente e rettificati i piani di posa, le casseforme, i cavi da riempire e dopo aver posizionato le armature metalliche.

Nel caso di getti contro terra, roccia, ecc., si deve controllare che la pulizia del sottofondo, il posizionamento di eventuali drenaggi, la stesura di materiale isolante o di collegamento, siano eseguiti in conformità alle disposizioni di progetto e delle presenti Norme.

I getti dovranno risultare perfettamente conformi ai particolari costruttivi di progetto ed alle prescrizioni della Direzione Lavori.

Si avrà cura che in nessun caso si verifichino cedimenti dei piani di appoggio e delle pareti di contenimento.



Le casseforme dovranno essere atte a garantire superfici di getto regolari ed a perfetta regola d'arte; in tal senso l'Impresa provvederà, a sua cura e spese, alla posa di opportuni ponteggi ed impalcature, previa presentazione ed approvazione da parte della Direzione Lavori dei relativi progetti.

Dovranno essere impiegati prodotti disarmanti aventi i requisiti di cui alle specifiche della Norma UNI 8866; le modalità di applicazione dovranno essere quelle indicate dal produttore evitando accuratamente aggiunte eccessive e ristagni di prodotto sul fondo delle casseforme.

La Direzione Lavori eseguirà un controllo della quantità di disarmante impiegato in relazione allo sviluppo della superficie di casseforme trattate.

Dovrà essere controllato inoltre che il disarmante impiegato non macchi o danneggi la superficie del conglomerato.

A tale scopo saranno usati prodotti efficaci per la loro azione specifica escludendo i lubrificanti di varia natura. Dal giornale lavori del cantiere dovrà risultare la data di inizio e di fine dei getti e del disarmo.

Se il getto dovesse essere effettuato durante la stagione invernale, l'Impresa dovrà tenere registrati giornalmente i minimi di temperatura desunti da un apposito termometro esposto nello stesso cantiere di lavoro.

Il conglomerato cementizio sarà posto in opera e assestato con ogni cura in modo che le superfici esterne si presentino lisce e compatte, omogenee e perfettamente regolari ed esenti anche da macchie o chiazze.

Per la finitura superficiale delle solette è prescritto l'uso di staggie vibranti o attrezzature equivalenti; la regolarità dei getti dovrà essere verificata con un'asta rettilinea della lunghezza di 2,00 m, che in ogni punto dovrà aderirvi uniformemente nelle due direzioni longitudinale e trasversale; saranno tollerati soltanto scostamenti inferiori a 10 mm.

Eventuali irregolarità o sbavature dovranno essere asportate mediante bocciardatura e i punti incidentalmente difettosi dovranno essere ripresi accuratamente con malta cementizia a ritiro compensato immediatamente dopo il disarmo; ciò qualora tali difetti o irregolarità siano contenuti nei limiti che la Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, riterrà tollerabili fermo restando in ogni caso che le suddette operazioni ricadranno esclusivamente e totalmente a carico dell'Impresa.

Quando le irregolarità siano mediamente superiori a 10 mm, la Direzione Lavori ne imporrà la regolarizzazione a totale cura e spese dell'Impresa mediante uno strato di materiali idonei che, a seconda dei casi e ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori potrà essere costituito da:

- malte o betoncini reoplastici a base cementizia a ritiro compensato;
- conglomerato bituminoso del tipo usura fine, per spessori non inferiori a 15 mm.

Eventuali ferri (filo, chiodi, reggette) che con funzione di legatura di collegamento casseri od altro, dovessero sporgere da getti finiti, dovranno essere tagliati almeno 0,5 cm sotto la superficie finita e gli incavi risultanti verranno accuratamente sigillati con malta fine di cemento espansivo.

Viene poi prescritto che, dovunque sia possibile, gli elementi dei casseri vengano fissati nella esatta posizione prevista utilizzando fili metallici liberi di scorrere entro tubetti di materiale PVC o simile, di colore grigio, destinati a rimanere incorporati nel getto di conglomerato cementizio, armato o non armato.

Lo scarico del conglomerato dal mezzo di trasporto dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione. A questo scopo il conglomerato dovrà cadere verticalmente al centro della cassaforma e sarà steso in strati orizzontali di spessore limitato e comunque non superiore a 50 cm misurati dopo la vibrazione.

È vietato scaricare il conglomerato in un unico cumulo e distenderlo con l'impiego del vibratore; è altresì vietato lasciar cadere dall'alto il conglomerato cementizio per un'altezza superiore ad un metro; se necessario si farà uso di tubi getto o si getterà mediante pompaggio.

Gli apparecchi, i tempi e le modalità per la vibrazione saranno quelli preventivamente approvati dalla Direzione Lavori. L'Impresa dovrà porre particolare cura nella realizzazione dei giunti di dilatazione o contrazione di tipo impermeabile (waterstop), o giunti speciali aperti, a cunei, secondo le indicazioni di progetto.

Tra le successive riprese di getto non dovranno aversi distacchi o discontinuità o differenze d'aspetto e la ripresa potrà effettuarsi solo dopo che la superficie del getto precedente sia stata accuratamente pulita, lavata e spazzolata; gli eventuali giunti di costruzione saranno sigillati, così come previsto nelle presenti Norme Tecniche.

La Direzione Lavori avrà la facoltà di prescrivere, ove e quando lo ritenga necessario, che i getti vengano eseguiti senza soluzione di continuità così da evitare ogni ripresa, anche se ciò comporta che il lavoro debba essere condotto a turni, durante le ore notturne ed anche in giornate festive, senza che all'Impresa spetti nulla di più di quanto previsto contrattualmente.



In alternativa la Direzione Lavori potrà prescrivere l'adozione di riprese di getto di tipo monolitico.

Queste verranno realizzate mediante spruzzatura di additivo ritardante sulla superficie del conglomerato cementizio fresco; dopo che la massa del conglomerato sarà indurita si provvederà all'eliminazione della malta superficiale non ancora rappresa, mediante getto d'acqua, ottenendo una superficie di ripresa scabra, sulla quale si potrà disporre all'atto della ripresa di getto una malta priva di ritiro immediatamente prima del nuovo getto di conglomerato cementizio.

Quando il conglomerato cementizio deve essere gettato in presenza d'acqua, si dovranno adottare gli accorgimenti approvati dalla Direzione Lavori, necessari per impedire che l'acqua lo dilavi e ne pregiudichi la normale maturazione.

La temperatura del conglomerato cementizio all'atto del getto dovrà essere compresa tra 278 e 303 K.

→ Prova sui materiali e sul conglomerato cementizio fresco

Fermo restando quanto stabilito al precedente punto 15.5 riguardo alla resistenza dei conglomerati cementizi, la Direzione Lavori si riserva la facoltà di prelevare, in ogni momento e quando lo ritenga opportuno, ulteriori campioni di materiali o di conglomerato cementizio da sottoporre ad esami o prove di laboratorio.

In particolare in corso di lavorazione sarà controllata la consistenza, l'omogeneità, il contenuto d'aria, il rapporto acqua/cemento e l'acqua essudata (bleeding).

La prova di consistenza si eseguirà misurando l'abbassamento al cono di ABRAMS (slump), come disposto dalla Norma UNI 9418/89. Detta prova sarà effettuata ad ogni autobetoniera, nei pressi del getto, dal personale del laboratorio dell'Impresa o dal personale dei laboratori di fiducia della Direzione Lavori.

Quando la consistenza prevista progettualmente è definita come S1, S2, S3, S4 e S5, l'effettivo abbassamento in centimetri a cui fare riferimento per la valutazione della prova sarà quello riportato nello studio progettuale.

Ad ogni controllo verrà redatto un apposito rapporto di prova strutturato secondo le indicazioni della Direzione Lavori.

Qualora l'abbassamento, con tolleranza di ± 1 cm, non fosse quello progettualmente previsto l'autobetoniera sarà allontanata dal cantiere; sarà premura della Direzione Lavori accertare che il conglomerato in essa contenuto non sia oggetto di eventuali manipolazioni, ma bensì sia definitivamente scartato in quanto non idoneo.

Tale prova sarà considerata significativa per abbassamenti compresi 2 e 23 cm.

Per abbassamenti inferiori a 2 cm si dovrà eseguire la prova con la tavola a scosse secondo la Norma UNI 8020/89 o con l'apparecchio VEBE secondo la Norma UNI 9419/89.

La prova di omogeneità verrà eseguita vagliando ad umido due campioni di conglomerato, prelevati a 1/5 e 4/5 dello scarico della betoniera, attraverso il vaglio a maglia quadra da 4 mm.

La percentuale in peso di materiale grosso nei due campioni non dovrà differire più del 10%.

Inoltre lo slump dei due campioni prima della vagliatura non dovrà differire più di 3 cm.

La prova del contenuto d'aria è richiesta ogni qualvolta si impieghi un additivo aerante e dovrà essere effettuata sul contenuto di ogni betoniera, dal personale del laboratorio dell'Impresa e dal personale del laboratorio della Direzione Lavori; quando il contenuto percentuale di aria microocclusa non sarà quello preliminarmente stabilito, l'autobetoniera verrà allontanata dal cantiere.

Sarà premura della Direzione Lavori accertare che il conglomerato in essa contenuto non sia oggetto di eventuali manipolazioni, ma bensì sia definitivamente scartato in quanto non idoneo.

Essa verrà eseguita secondo la Norma UNI 6395/72.

Il rapporto acqua/cemento del conglomerato cementizio fresco dovrà essere controllato in cantiere, secondo la Norma UNI 6393/88, almeno una volta per ogni giorno di getto.

In fase di indurimento potrà essere prescritto il controllo della resistenza a diverse epoche di maturazione, su campioni appositamente confezionati.

Sul conglomerato cementizio indurito la Direzione Lavori potrà disporre la effettuazione di prove e controlli mediante prelievo di carote e/o altri sistemi anche non distruttivi quali ultrasuoni, misure di resistività, misure di pull out con tasselli Fischer, contenuto d'aria da aerante, ecc.

→ Armature per c.a.



Nella posa in opera delle armature metalliche entro i casseri è prescritto tassativamente l'impiego di opportuni distanziatori prefabbricati in conglomerato cementizio o in materiale plastico; lungo le pareti verticali si dovrà ottenere il necessario distanziamento esclusivamente mediante l'impiego di distanziatori ad anello; sul fondo dei casseri dovranno essere impiegati distanziatori del tipo approvato dalla Direzione Lavori.

L'uso dei distanziatori dovrà essere esteso anche alle strutture di fondazione armate. In assenza di tali distanziatori la Direzione lavori non darà il proprio assenso all'inizio delle operazioni di getto.

Copriferro ed interferro dovranno essere dimensionati nel rispetto del disposto di cui alle Norme di esecuzione per c.a. e c.a.p., contenute nelle "Norme Tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche" (D.M. in vigore) emanate in applicazione dell'art. 21 della Legge 5.11.1971 n. 1086.

Lo spessore del copriferro, in particolare, dovrà essere correlato allo stato limite di fessurazione del conglomerato, in funzione delle condizioni ambientali in cui verrà a trovarsi la struttura e comunque non dovrà essere inferiore a 3 cm.

Per strutture ubicate in prossimità di litorali marini o in presenza di acque con componenti di natura aggressiva (acque selenitose, solforose, carboniche, ecc.), la distanza minima delle superfici metalliche delle armature dalle facce esterne del conglomerato dovrà essere di 4 cm.

Le gabbie di armatura dovranno essere, per quanto possibile, composte fuori opera; in ogni caso in corrispondenza di tutti i nodi dovranno essere eseguite legature doppie incrociate in filo di ferro ricotto di diametro non inferiore a 0,6 mm, in modo da garantire la invariabilità della geometria della gabbia durante il getto.

In presenza di ferri d'armatura zincati od in acciaio inox, il filo utilizzato per le legature dovrà avere le stesse caratteristiche dell'acciaio da sottoporre a legatura.

L'Impresa dovrà adottare inoltre tutti gli accorgimenti necessari affinché le gabbie mantengano la posizione di progetto all'interno delle casseforme durante le operazioni di getto.

È a carico dell'Impresa l'onere della posa in opera delle armature metalliche, anche in presenza di acqua o fanghi bentonitici, nonché i collegamenti equipotenziali.

→ Armatura di precompressione

L'Impresa dovrà attenersi rigorosamente alle prescrizioni contenute nei calcoli statici e nei disegni esecutivi per tutte le disposizioni costruttive, ed in particolare per quanto riguarda:

- il tipo, il tracciato, la sezione dei singoli cavi;
- le fasi di applicazione della precompressione;
- la messa in tensione da uno o da entrambi gli estremi;
- le eventuali operazioni di ritaratura delle tensioni;
- i dispositivi speciali come ancoraggi fissi, mobili, intermedi, manicotti di ripresa, ecc.

Oltre a quanto prescritto delle vigenti norme di legge si precisa che, nella posa in opera delle armature di precompressione, l'Impresa dovrà assicurarne l'esatto posizionamento mediante l'impiego di appositi supporti, realizzati per esempio con pettini in tondini di acciaio. Per quanto riguarda l'iniezione nei cavi di precompressione, si rimanda all'articolo specifico delle presenti Norme Tecniche.

→ Protezione catodica delle solette di impalcato di ponti e viadotti

Di norma la Società provvede direttamente, tramite Impresa specializzata, alla fornitura e posa in opera degli impianti per la protezione catodica delle solette di impalcato di ponti e viadotti.

Qualunque sia la tipologia dell'impianto l'impresa dovrà tenere conto, nei propri programmi di lavoro, dei tempi occorrenti per la loro fornitura e posa in opera e dovrà coordinarsi in tal senso con l'impresa specializzata. L'Impresa, quando espressamente previsto, resta obbligata inoltre a prestare assistenza alla posa in opera degli impianti.

**Art. 15.1.3 Tipologie previste da progetto****Calcestruzzo alleggerito strutturale tipo LECA 1800 (o similare) per getto dei solai collaboranti:**

- densità 1800 daN/m³
- classe di resistenza LC 40/44
- resistenza caratteristica a compressione R_{ck} 45 N/mm²
- Modulo elastico $E = 25.000$ N/mm²

Calcestruzzo per cordoli di appoggio impalcato:

- Classe di resistenza: C25/30 ($R_{ck} \geq 30$ MPa)
- Classe di esposizione: XC2
- Cemento: tipo Portland
- Dimensione massima dell'aggregato: max 30 mm
- Classe di consistenza: S4
- Copriferro min: nom. $c=3,0$ cm.

Art. 15. 2 Casseforme, armature di sostegno, centinature e attrezzature di costruzione

Per tali opere provvisorie l'Impresa porterà alla preventiva conoscenza della Direzione Lavori il sistema e le modalità esecutive che intende adottare, ferma restando la esclusiva responsabilità dell'Impresa stessa per quanto riguarda la progettazione e l'esecuzione di tali opere e la loro rispondenza a tutte le norme di legge ed ai criteri di sicurezza che comunque possono riguardarle.

Il sistema prescelto dovrà comunque essere adatto a consentire la realizzazione della struttura in conformità alle disposizioni contenute nel progetto esecutivo.

Nella progettazione e nella esecuzione delle armature di sostegno, delle centinature e delle attrezzature di costruzione, l'Impresa è tenuta a rispettare le norme, le prescrizioni ed i vincoli che eventualmente venissero imposti da Enti, Uffici e persone responsabili riguardo alla zona interessata ed in particolare:

- per l'ingombro degli alvei dei corsi d'acqua;
- per le sagome da lasciare libere nei sovrappassi o sottopassi di strade, autostrade, ferrovie, tranvie, ecc.;
- per le interferenze con servizi di soprassuolo o di sottosuolo.

Tutte le attrezzature dovranno essere dotate degli opportuni accorgimenti affinché in ogni punto della struttura la rimozione dei sostegni sia regolare ed uniforme.

Per quanto riguarda le casseforme viene prescritto l'uso di casseforme metalliche o di materiali fibrocompressi o compensati; in ogni caso esse dovranno avere dimensioni e spessori sufficienti ed essere opportunamente irrigidite o controventate per assicurare l'ottima riuscita delle superfici dei getti e delle strutture e la loro perfetta rispondenza ai disegni di progetto.

Per i getti di superficie in vista dovranno essere impiegate casseforme speciali atte a garantire rifiniture perfettamente piane, lisce e prive di qualsiasi irregolarità.

La Direzione Lavori si riserva, a suo insindacabile giudizio, di autorizzare l'uso di casseforme in legno; esse dovranno però essere eseguite con tavole a bordi paralleli e ben accostate in modo che non abbiano a presentarsi, dopo il disarmo, sbavature o disuguaglianze sulle facce in vista del getto.

In ogni caso l'Impresa avrà cura di trattare le casseforme, prima del getto, con idonei prodotti disarmanti.



Art. 15.3 Acciaio per c.a. e c.a.p.

→ Generalità

Gli acciai per armature di c.a. e c.a.p. debbono corrispondere ai tipi ed alle caratteristiche stabilite dalle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della legge 5/11/1971 n. 1086 (D.M. in vigore).

Le modalità di prelievo dei campioni da sottoporre a prova sono quelle previste dal citato D.M. in vigore.

L'unità di collaudo per acciai in barre tonde lisce ed in barre ad aderenza migliorata è costituita dalla partita del peso max di 25 t; ogni partita minore di 25 t deve essere considerata unità di collaudo indipendente.

L'unità di collaudo per acciai per c.a.p. è costituita dal lotto di spedizione del peso max di 30 t spedito in un'unica volta e composta da prodotti aventi grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione).

Ogni carico di acciaio giunto in cantiere dovrà essere corredato dal certificato d'origine fornito dalla ferriera, riportante gli estremi del documento di trasporto.

Qualora così non fosse, tutto il carico sarà rifiutato ed immediatamente allontanato, a cura e spese dell'Impresa, dal cantiere stesso.

→ Acciaio in barre ad aderenza migliorata – B450C - controllato in stabilimento

Ogni partita di acciaio in barre ad aderenza migliorata, controllata in stabilimento, sarà sottoposta a controllo in cantiere prelevando almeno 3 spezzoni con la frequenza stabilita dal Direttore dei Lavori.

I campioni saranno prelevati in contraddittorio ed inviati a cura ed a spese dell'Impresa, sotto il controllo della Direzione Lavori, ad un Laboratorio Ufficiale.

Di tale operazione dovrà essere redatto apposito verbale controfirmato dalle parti.

La Direzione Lavori darà benestare per la posa in opera delle partite sottoposte all'ulteriore controllo in cantiere soltanto dopo che avrà ricevuto il relativo certificato di prova e ne avrà constatato l'esito positivo.

Nel caso di esito negativo si procederà come indicato nel D.M. in vigore.

Se anche dalla ripetizione delle prove risulteranno non rispettati i limiti richiesti, la Direzione Lavori dichiarerà la partita non idonea e l'Impresa dovrà provvedere a sua cura e spese ad allontanarla dal cantiere.

→ Reti in barre di acciaio elettrosaldate

Le reti saranno in barre del tipo B450, controllate in stabilimento, di diametro compreso tra 4 e 12 mm, con distanza assiale non superiore a 35 cm.

Dovrà essere verificata la resistenza al distacco offerta dalla saldatura del nodo, come indicato nel DM in vigore.

Per il controllo delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura si richiamano le norme di cui al precedente punto.

→ Zincatura a caldo degli acciai

○ Qualità degli acciai da zincare a caldo

Gli acciai da sottoporre al trattamento di zincatura a caldo dovranno essere caratterizzati da un tenore di silicio inferiore allo 0,03÷0,04% oppure compreso nell'intervallo 0,15÷0,25%.

Inoltre gli acciai ad aderenza migliorata dovranno avere garanzia di saldabilità e composizione chimica conforme ai valori di cui al Prospetto I della Norma UNI 6407/88 per gli acciai di qualità Fe B 400 S e Fe B 500 S.

○ Zincatura a caldo per immersione

▪ Trattamento preliminare

Comprende le operazioni di sgrassaggio decapaggio, risciacquo, flussaggio, essiccamento e preriscaldamento a 400÷430 K.

▪ Immersione in bagno di zinco

Dovrà essere impiegato zinco vergine o di prima fusione in pani da fonderia, corrispondente alla designazione Zn 99,99 delle Norme UNI 1013/74, avente contenuto minimo di zinco del 99,99%.

Il bagno di zinco fuso dovrà avere temperatura compresa tra 710÷723 K; in nessun caso dovrà essere superata la temperatura massima di 730 K.



Il tempo di immersione delle barre nel bagno di zinco sarà variabile in funzione del loro diametro e del peso del rivestimento in zinco, che non dovrà mai discostarsi di +10% dalla quantità di 610 g/m² di superficie effettivamente rivestita, corrispondente ad uno spessore di 85 µm ±10%.

Seguirà il trattamento di cromatazione, se previsto in progetto, per impedire eventuali reazioni tra le barre e il calcestruzzo fresco.

○ Finitura ed aderenza del rivestimento

Il rivestimento di zinco dovrà presentarsi regolare, uniformemente distribuito, privo di zone scoperte, di bolle, di macchie di flusso, di inclusioni, di scorie, di macchie acide o nere.

Dovrà essere aderente alla barra in modo da non poter venire rimosso da ogni usuale processo di movimentazione, lavorazione e posa in opera.

Barre eventualmente incollate assieme dopo la zincatura e barre che presentano gocce e/o punte aguzzate saranno rifiutate.

→ Acciai inossidabili

Gli acciai inossidabili per armature di c.a. dovranno essere di tipo austenitico ed avere un basso contenuto di carbonio; gli stessi secondo la classificazione AISI, saranno identificabili con le sigle 304L e 316L.

Il tipo di acciaio inox da utilizzarsi sarà stabilito nel progetto.

Le caratteristiche minime, chimiche e meccaniche degli acciai inossidabili per c.a. sono indicate nelle seguenti tabelle 1n e 2n:

TABELLA 1n (caratteristiche chimiche)

Sigla AISI	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo
304L	≤ 0,03%	≤ 2,0%	≤ 1,0%	≤ 0,045%	≤ 0,03%	18 ÷ 20	8 ÷ 12	-
316L	≤ 0,03%	≤ 2,0%	≤ 1,0%	≤ 0,045%	≤ 0,03%	18 ÷ 20	8 ÷ 12	2 ÷ 3

TABELLA 2n (caratteristiche meccaniche)

Sigla AISI	F _{tk} MPa	F _{tk} MPa	A 5 %	HRB
304L	≥ 540	≥ 430	≥ 12	≥ 79
316L	≥ 540	≥ 430	≥ 12	≥ 79

Dovranno inoltre risultare positivi gli esiti delle seguenti prove:

- piegamento e raddrizzamento su mandrino;
- indice di aderenza eseguito secondo il metodo "Beam Test".

Le giunzioni tra le barre dovranno essere realizzate tramite l'impiego di manicotti filettati, anch'essi in acciaio inox, avente le stesse caratteristiche delle barre sottoposte ad unione.

Tutti gli acciai inossidabili approvvigionati, dovranno essere provvisti di certificazione d'origine, attestante le caratteristiche chimiche e meccaniche del materiale; ad ogni carico giunto in cantiere la Direzione Lavori provvederà ad effettuare il prelievo di una campionatura per ogni diametro, che verrà inviato ad un laboratorio per le prove, di cui all'art. 20 della Legge 5 novembre 1971 n. 1086.



ART. 16 - OPERE DI CARPENTERIA METALLICA

Art. 16.1 GENERALITÀ

Art. 16.1.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Nell'esecuzione delle opere in acciaio l'Appaltatore è tenuto al pieno rispetto delle norme contenute nelle leggi, regolamenti e circolari ministeriali in vigore o che venissero emanati durante l'esecuzione dei lavori, nonché a farsi carico di tutti gli oneri inerenti il rispetto delle leggi, regolamenti, decreti, circolari, norme e disposizioni in vigore al momento della gara. In ogni caso si farà riferimento alle seguenti norme:

- LEGGE n° 1086 del 5 novembre 1971 "Norme per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso per le strutture metalliche".
- LEGGE n° 64 del 2 febbraio 1974 "Provvedimenti per le costruzioni, con particolari prescrizioni per le zone sismiche".
- D.M. 17 gennaio 2018 Norme tecniche per le costruzioni
- D.P.R. 6 giugno 2001 n° 380 Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia – Parte II Normativa Tecnica per l'Edilizia.
- LEGGE 17 luglio 2004 n° 186 Conversione del D. L. 28 maggio 2004 n° 136.

Art. 16.1.2 Materiali

- UNI EN 10025 Prodotti laminati a caldo in acciaio non legati, per impieghi strutturali –condizioni tecniche di fornitura.
- UNI EN 10210 Profilati cavi finiti a caldo di acciai non legati e a grano fine per impieghi strutturali
- UNI EN 1090-2 Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio - Requisiti per la valutazione di conformità dei componenti strutturali (Marcatura Ce)
- UNI EN 15048 Bulloneria strutturale non a serraggio controllato - Parte 1: Requisiti generali

Art. 16.1.3 Saldature

- UNI EN ISO 3834 Requisiti di qualità del Costruttore per la saldatura per fusione dei materiali metallici
- UNI EN ISO 15614 Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici - Prove di qualificazione della procedura di saldatura
- UNI EN ISO 4603-2001 Procedimenti di saldatura all'arco elettrico
- UNI EN 1011.2005 Saldature : raccomandazioni per l'esecuzione delle saldature: Parti 1 e 2 per acciai ferritici; parte 3 per acciaio inox.
- UNI EN 9692-1: 2005 Preparazione dei lembi.
- UNI EN 12062-2004 Modalità di esecuzione dei controlli non distruttivi delle saldature –livelli di accettabilità.
- UNI EN ISO 287 Prove di qualificazione dei saldatori - Saldatura per fusione (Patentini)
- UNI EN ISO 5817 Saldatura - Giunti saldati per fusione di acciaio, nichel, titanio e loro leghe (esclusa la saldatura a fascio di energia) - Livelli di qualità delle imperfezioni (Accettabilità controlli non distruttivi)

Art. 16.1.4 Zincatura

- UNI EN ISO 1461 Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio - Specificazioni e metodi di prova
- UNI EN ISO 14713 Rivestimenti di zinco - Linee guida e raccomandazioni per la protezione contro la corrosione di strutture di acciaio e di materiali ferrosi - Parte 1: Principi generali di progettazione e di resistenza alla corrosione
- UNI EN ISO 9223 Corrosione dei metalli e loro leghe - Corrosività di atmosfere - Determinazione della velocità di corrosione di provini normalizzati per la valutazione della corrosività



Art. 16.1.5 Controlli

- UNI EN ISO 9712:2012 Prove non distruttive - Qualificazione e certificazione del personale addetto alle prove non distruttive(sostituisce – UNI EN ISO 473)

Art. 16. 2 CERTIFICAZIONI

Ogni prodotto fabbricato al fine di essere incorporato in modo permanente nelle opere di ingegneria civile si definisce materiale da costruzione e viene denominato prodotto.

I prodotti metallici possono essere immessi sul mercato solo se dotati di caratteristiche tali da rendere le opere su cui sono installati conformi ai loro requisiti essenziali di resistenza, stabilità e di sicurezza .

Tutti gli acciai per impiego strutturale devono essere identificati a cura del produttore, qualificati sotto la responsabilità del produttore secondo le procedure, accettati dalla Direzione Lavori. mediante la verifica della documentazione di qualificazione e le prove di accettazione.

Art. 16.2.6 IDENTIFICAZIONE E QUALIFICAZIONE

Per quanto concerne l'identificazione e qualificazione, possono aversi prodotti in possesso della Marcatura CE prevista dalla direttiva 89/106/CEE oppure prodotti per i quali è prevista la qualificazione con le modalità e le procedure indicate nel D.M. 14/01/2008..

Per i prodotti recanti la Marcatura CE il Direttore Lavori in fase di accettazione, richiederà il DOP (dichiarazione di Prestazione)

Il prodotto fornito dall'Appaltatore deve presentare una marchiatura, dalla quale risulti in modo inequivocabile il riferimento :

- all'azienda produttrice
- allo stabilimento di produzione
- al tipo di acciaio
- al suo grado qualitativo
- al marchio che dovrà risultare depositato presso il Ministero dei LL.PP. Servizio Tecnico Centrale. La mancata marchiatura o la sua illeggibilità anche parziale, comporterà il rifiuto della fornitura.

Tutto il materiale fornito dall'Appaltatore deve essere prodotto con un sistema permanente di controllo interno della produzione in stabilimento FPC (Controllo di produzione in fabbrica) che deve assicurare il mantenimento dello stesso livello di affidabilità nella conformità del prodotto finito rispetto al prototipo, indipendentemente dal processo di produzione, così come previsto al punto 11.3.1 del D.M. 14/01/2008.

Tutte le procedure e disposizioni adottate dal fabbricante devono essere documentate ed essere a disposizione della Direzione Lavori.

Tutte le forniture di acciai laminati a caldo sotto forma di profilati, barre, piatti, e lamiere devono essere accompagnate:

- dall'Attestato di qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici secondo le procedure di cui al punto 11.3.1.2 del D.M. 14/01/2008. Il riferimento a tale attestato deve essere riportato sul
- Documento di Trasporto, con la data di spedizione, il riferimento alla qualità, al tipo dell'acciaio, al destinatario.
- Le forniture effettuate da un commerciante o da un trasformatore intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al Documento di Trasporto del commerciante o del trasformatore intermedio.
- DOP da parte del produttore

Oltre all'attestato di cui al punto precedente, per ogni fornitura dovrà essere presentata copia :

- dei certificati delle prove fatte eseguire dal Direttore dello Stabilimento con indicazione dei giorni in cui la fornitura è stata lavorata. I risultati delle prove di controllo andranno registrate su apposito registro a disposizione della DL. In



particolare il Direttore di Stabilimento dovrà riportare su apposito registro nominativo saldatore, data e nodi lavorati secondo apposite numerazioni che identifichi in modo univoco e sequenziale i moduli costituenti la struttura e relativi nodi.

- copia della Dichiarazione presentata dall'Officina di Trasformazione al Servizio Tecnico Centrale contenente le indicazioni L'organizzazione, i procedimenti di lavorazione, le massime dimensioni degli elementi, copia del Certificato FPC (sistema di gestione della qualità), il logo del Centro di Trasformazione, l'impegno ad usare materiali qualificati all'origine, l'incarico al Direttore Tecnico e la sua conferma annuale al STC. il tutto secondo quanto previsto al punto 11.3.1.7 del D.M. 14/01/2008.

Al momento dell'ingresso dei materiali in officina essi dovranno essere accompagnati dai:

- certificati delle analisi chimiche e delle prove meccaniche rilasciati dalle aziende produttrici.

Suddetta documentazione sarà consegnata alla Direzione Lavori

L'Appaltatore dovrà fornire a D.L. i certificati relativi alle :

- prove di qualificazione ed alle prove periodiche di verifica della qualità eseguite dai Laboratori Ufficiali o Laboratori Autorizzati, incaricati dei controlli .

Il Costruttore deve essere certificato ai sensi UNI ISO EN 3834:2006 Parte 2 e Parte 4.

- I saldatori dovranno essere qualificati secondo le norme UNI EN 287-1:2004 da parte di Ente Terzo
- tutti i procedimenti di saldatura devono essere qualificati secondo UNI EN ISO 15614-1:2005
- Livello di conoscenza del personale di coordinamento della saldature di tipo C (esperto) secondo la tabella 11.3.XI del DM 14/01/2008

Dai certificati dovrà risultare chiaramente:

- il nome dell'azienda produttrice, lo stabilimento e il luogo di produzione;
- l'indicazione del tipo di prodotto e della eventuale dichiarata saldabilità;
- il marchio di identificazione del prodotto depositato presso il Servizio Tecnico Centrale;
- gli estremi dell'attestato di qualificazione nonché l'ultimo attestato di conferma (per le verifiche periodiche della qualità);
- la data del prelievo, il luogo di effettuazione delle prove e la data di emissione del certificato (non anteriore a tre mesi dalla data di spedizione in cantiere);
- le dimensioni nominali ed effettive del prodotto;
- i risultati delle prove eseguite in stabilimento o presso un laboratorio ufficiale;
- l'analisi chimica, che per prodotti saldabili, dovrà soddisfare i limiti di composizione raccomandati dalle Norme UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1;
- le elaborazioni statistiche e quanto previsto dal D.M. 17/01/2018 ai par. :
- 11.3.4. Acciai per strutture metalliche e per strutture composte
- 11.3.4.4 Acciaio per strutture saldate
- 11.3.4.5 Processi di saldatura(saldatori qualificati da Ente terzo secondo UNI EN 287-1:2004 ;incluse deroghe per giunti a T, a cordoni d'angolo;UNI EN ISO 9692 -1:2005 Saldatura e procedimenti connessi - Raccomandazioni per la preparazione dei giunti - Parte 1: Saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti, saldatura ad arco con elettrodo fusibile sotto protezione di gas, saldatura a gas, saldatura TIG e saldatura mediante fascio degli acciai; UNI EN 1011:2009 parti 1 e 2 Raccomandazioni per la saldatura di materiali metallici; UNI EN 5817:2008 Giunti saldati per fusione di acciaio, nichel, titanio e loro leghe (esclusa la saldatura a fascio di energia) - Livelli di qualità delle imperfezioni)
- 11.3.4.10 Centri di Trasformazione
- 11.3.4.11 Procedure di controllo su acciai da carpenteria - Controlli in stabilimento-Prove di qualificazione-Controllo continuo della qualità di produzione
- 11.3.4.11 Officine per la produzione di carpenterie metalliche



Art. 16.2.7 CAMPIONI, PROVE E CONTROLLI

Le norme, par. 11.3.1. del DM 17/01/2018 prevedono tre forme di controllo obbligatorie:

- in stabilimento sui lotti di produzione
- nei centri di trasformazione sulle forniture
- di accettazione in cantiere sui lotti di spedizione

I controlli presso le officine di produzione sono obbligatori e devono essere effettuati a cura del Direttore Tecnico dell'officina. Per ogni fornitura dovranno essere prelevati campioni per l'esecuzione di almeno tre prove, di cui una almeno sullo spessore minimo ed uno sullo spessore massimo.

I campioni prelevati e preparati secondo le norme UNI EN ISO 377 verranno sottoposti a prove secondo modalità che dovranno rispondere alle Norme UNI 552:1986 – EN 10002-1:2004 – UNIEN 10045-1: 1192:

- prova di trazione con determinazione del carico di rottura di snervamento e dell'allungamento su provetta corta;
- prova di piegamento;
- prova di resistenza;
- analisi chimica con determinazione dei principali componenti: C, Mn, Si, S, P.

I dati ottenuti dovranno soddisfare le prescrizioni di cui alle tabelle delle corrispondenti Norme EN10025-1÷6, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1.

Le prove elencate saranno effettuate presso un Laboratorio Ufficiale o Laboratorio Autorizzato, nel rispetto delle normative vigenti.

I materiali devono essere nuovi esenti da difetti palesi od occulti.

Art. 16.2.8 ACCETTAZIONE

I controlli di accettazione in cantiere ai sensi del DM 17/01/2018 par. 11.3.4.11.3, demandati alla DL sono obbligatori e vanno eseguiti secondo le indicazioni di cui al par. 11.3.3.5.3 effettuando un prelievo di almeno 3 saggi per ogni lotto di spedizione di massimo 30 ton.

Qualora la fornitura provenga da un Centro di Trasformazione, il DL dopo essersi accertato preliminarmente che il suddetto Centro di Trasformazione abbia tutti i requisiti di cui al par. 11.3.1.7 del DM 17/01/2018, può recarsi presso il Centro di Trasformazione ad effettuare tutti i controlli di cui sopra, facendo effettuare dal Direttore di Stabilimento tutti i prelievi sotto sua indicazione.

Per controllare e accettare la fornitura della struttura metallica oggetto di codesto Appalto, sono previste controlli non distruttivi.

Art. 16.2.9 MATERIALI

Per ogni fornitura dovrà essere presentata copia dei certificati delle prove fatte eseguire dal Direttore dello Stabilimento e copia della Dichiarazione, presentata dall'Officina di Trasformazione al Servizio Tecnico Centrale contenente le indicazioni relative alle modalità operative e alla qualità dei materiali impiegati, secondo quanto previsto al punto 11.3.1.7 del D.M. 17/01/2018.

E' previsto l'utilizzo di materiale S355 J0.

- bulloni classe 8.8 e 10.9 UNI-EN ISO 898-1:2001
- dadi classe 8, 10 e 12 UNI-EN 20898-2:1994
- piastrelle e rosette acciaio C50 UNI EN 10083-2:2006

Al momento dell'ingresso dei materiali in officina essi dovranno essere accompagnati dai certificati delle analisi chimiche e delle prove meccaniche rilasciati dalle aziende produttrici. Suddetta documentazione sarà consegnata alla Direzione Lavori (D.L.).

L'Appaltatore dovrà fornire a D.L. i certificati relativi alle prove di qualificazione ed alle prove periodiche di verifica della qualità. Da tali certificati dovrà risultare chiaramente:

- il nome dell'azienda produttrice, lo stabilimento e il luogo di produzione;
- l'indicazione del tipo di prodotto e della eventuale dichiarata saldabilità;



- il marchio di identificazione del prodotto depositato presso il Servizio Tecnico Centrale;
- gli estremi dell'attestato di qualificazione nonché l'ultimo attestato di conferma (per le verifiche periodiche della qualità);
- la data del prelievo, il luogo di effettuazione delle prove e la data di emissione del certificato (non anteriore a tre mesi dalla data di spedizione in cantiere);
- le dimensioni nominali ed effettive del prodotto;
- i risultati delle prove eseguite in stabilimento o presso un laboratorio ufficiale;
- l'analisi chimica, che per prodotti saldabili, dovrà soddisfare i limiti di composizione raccomandati dalle Norme UNI EN 10025, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1;
- le elaborazioni statistiche previste ai par. 11.3.2.11/12 – 11.3.3.5 – 11.3.4.10 del D.M. 17/01/2018 NTC.

La D.L. potrà chiedere di eseguire dei prelievi di campioni di materiali da sottoporre a prove secondo le prescrizioni previste dalla Normativa vigente.

I controlli presso le officine di produzione sono obbligatori e devono essere effettuati a cura del Direttore Tecnico dell'officina.

Per ogni fornitura in cantiere con pesata max 30 ton, dovranno essere prelevati campioni per l'esecuzione di almeno tre prove, di cui una almeno sullo spessore minimo ed uno sullo spessore massimo. A tal fine l'Appaltatore avviserà tempestivamente la D.L. dell'arrivo dei materiali.

I campioni prelevati e preparati secondo le norme UNI EN ISO 377 verranno sottoposti a prove secondo modalità che dovranno rispondere alle Norme UNI 552:1986 – EN 10002-1:2004 – UNI EN 10045-1: 1192:

- prova di trazione con determinazione del carico di rottura di snervamento e dell'allungamento su provetta corta;
- prova di piegamento;
- prova di resilienza alla temperatura per materiale di grado J0;
- analisi chimica con determinazione dei principali componenti: C, Mn, Si, S, P.

I dati ottenuti dovranno soddisfare le prescrizioni di cui alle tabelle delle corrispondenti Norme EN 10025-1÷6, UNI EN 10210-1 e UNI EN 10219-1.

Le prove elencate saranno effettuate presso un Laboratorio Ufficiale o Laboratorio Autorizzato, nel rispetto delle normative vigenti.

Il materiale impiegato per la realizzazione delle opere dovrà essere nuovo ed esente da difetti palesi od occulti, con particolare riferimento a:

- DOP Dichiarazione di prestazione
- Marcatura per identificazione del prodotto qualificato
- Documentazione di accompagnamento delle forniture
- Controlli in officina e/o in cantiere su prodotti.

Art. 16.2.10 Materiale d'apporto

Il materiale d'apporto deve essere conforme ai requisiti EN 13479 e alle norme di prodotto del prospetto 5 -UNI EN 1090

Art. 16.2.11 Lavorazioni in officina

Le lavorazioni di officina dovranno essere condotte nel rigoroso rispetto di quanto prescritto al par. 11 del D.M. 17/01/2018 (NTC 2018) con particolare riferimento a quanto indicato al punto 11.3.4.

Le lavorazioni dovranno essere condotte da personale qualificato e con l'uso di macchine ed attrezzature idonee, sotto il costante controllo del Direttore dei Lavori in officina e dei tecnici dell'Istituto Italiano della Saldatura.

L'Appaltatore è tenuto ad adottare tecniche e procedimenti di lavorazione appropriati, è pienamente responsabile della buona esecuzione del lavoro e non potrà invocare attenuante alcuna in caso di risultati contestati o contestabili, dovuti ad imperizia o mancato rispetto di prescrizioni stabilite dalle norme ufficiali e dagli elaborati progettuali.

In particolare dovranno essere rispettate le prescrizioni circa le operazioni elementari di produzione ossia:

- raddrizzamento;



- lavorazioni di macchina (raddrizzamento, tagli e finitura, foratura, etc.);
- saldatura;
- tecniche esecutive di saldatura;
- ispezioni e collaudi;
- marcatura e spedizione dei pezzi.

Art. 16.2.12 Saldature

La saldatura va eseguita in conformità alle EN ISO 3834 secondo i "Requisiti di qualità globale " Parte 2.

Ogni saldatore dovrà essere qualificato secondo EN 287-1 e EN1418 ; munito di patentino rilasciato da Ente autorizzato che ne attesti la qualifica e dovrà essere dotato di punzone personale per la marcatura delle saldature dallo stesso eseguite.

Le saldature dovranno essere eseguite in conformità alle vigenti disposizioni di legge.

Deve essere fornito il piano di saldatura secondo EN ISO 3834. che comprenda (da UNI EN1090):

- procedure WPS, WPAR, materiali apporto, preriscaldamento, temperatura interpass, trattamento termico post saldatura.
- misure per distorsioni, sequenze, verifiche intermedie, vincoli, strappi lamellari, materiale apporto, criteri accettazione, identificazione, trattamento di superficie. L'esecuzione sarà conforme alle specifiche appositamente redatte dall'Appaltatore ed approvate formalmente dall'Istituto Italiano della Saldatura, cui sarà demandato il controllo di qualità.

Il preriscaldamento ove previsto dalla WPS va eseguito in conformità alle EN ISO 13916 e EN 1011-2

In particolare le saldature a piena penetrazione di 1a classe delle giunzioni testa testa o a croce, dovranno essere effettuate con procedimenti di saldatura qualificati dall'Istituto Italiano della Saldatura e la loro esecuzione sottoposta al controllo e alla accettazione da parte dell'Istituto stesso con i mezzi di indagine ritenuti più idonei.

In ogni caso dovrà essere richiesta sia per il posizionamento dei giunti che per i procedimenti di saldatura, l'approvazione della D.L.

Le caratteristiche dimensionali e costruttive delle saldature dovranno corrispondere ai disegni di officina approvati dalla D.L.

La D.L. si riserva la facoltà di procedere a controlli delle strutture montate per i quali l'Appaltatore metterà a disposizione quanto serve per rendere possibili i controlli stessi.

Non potranno essere montati elementi con parti danneggiate. La D.L. ha la facoltà di ordinare la rimozione di tali elementi anche se già in opera senza che per questo ne derivi alcun maggior onere.

Si sottolinea inoltre che:

- il Costruttore delle strutture metalliche saldate dovrà avere una organizzazione tale da soddisfare i requisiti stabiliti dalla Normativa Vigente.
- in relazione alla tipologia dei manufatti realizzati mediante giunzioni saldate, il costruttore deve essere certificato secondo la Norma UNI EN ISO 3834:2006 parti 2 e 3; il livello di conoscenza tecnica del personale di coordinamento delle operazioni di saldatura dovrà corrispondere ai requisiti contenuti nella Tabella 11.3.XI riportata nel par. 11 del D.M. 17/01/2018 (NTC 2018).
- La certificazione dell'azienda e del personale dovrà essere operata da ente terzo.

In particolare:

- l'officina dovrà essere diretta da un Direttore Tecnico che assume le responsabilità affidate, per Norma, al Direttore dei Lavori;
- le saldature dovranno essere eseguite secondo linee guida stabilite nella Norma EN 1011:2005 parti 1 e 2 per gli acciai ferritici e parte 3 per acciai inox;
- i saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere certificati, da un Ente terzo, secondo UNI EN 287-1:2004 per i procedimenti e le posizioni di lavoro previste;
- i saldatori che eseguiranno prevalentemente cordoni d'angolo dovranno superare le prove previste dalla normativa suddetta per i giunti a T;
- gli operatori dei procedimenti automatici dovranno essere certificati da un Ente terzo, secondo UNI EN 1418:1999;



- i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 15614-1:2005;
- il materiale base dovrà essere fornito nella qualità e grado indicati sui disegni di progetto ed accompagnato dall'Attestato di Qualificazione del Servizio Tecnico Centrale;
- il Costruttore dovrà preparare le specifiche di saldatura di produzione (WPS), da sottoporre all'approvazione dell'Istituto Italiano della Saldatura;
- le lamiere dovranno essere controllate con ultrasuoni nelle zone che si trovano in corrispondenza di giunti in croce o a T a piena penetrazione (100 mm a cavallo dell'asse del giunto);
- Per le modalità di esecuzione dei controlli ed i livelli di accettabilità si farà riferimento alla prescrizioni della Norma UNI EN 12062:2004 e a quanto espressamente indicato nel seguente capitolato in funzione del grado di utilizzazione U delle saldature.

Table 24 — Extent of supplementary NDT

Type of weld	Shop and site welds		
	EXC2	EXC3	EXC4
Transverse butt welds and partial penetration welds in butt joints subjected to tensile stress: $U \geq 0,5$ $U < 0,5$	10 % 0 %	20 % 10 %	100 % 50 %
Transverse butt welds and partial penetration welds: in cruciform joints in T joints	10 % 5 %	20 % 10 %	100 % 50 %
Transverse fillet welds in tension or shear: With $a > 12$ mm or $t > 20$ mm With $a \leq 12$ mm and $t \leq 20$ mm	5 % 0 %	10 % 5 %	20 % 10 %
Longitudinal welds and welds to stiffeners	0 %	5 %	10 %
NOTE 1 Longitudinal welds are those made parallel to the component axis. All the others are considered as transverse welds.			
NOTE 2 U = Utilization grade for welds for quasi-static actions. $U = E_s/R_s$, where E_s is the largest action effect of the weld and R_s is the resistance of the weld in the ultimate limit state.			
NOTE 3 Terms a and t refer respectively to the throat thickness and the thickest material being joined.			

Art. 16.2.13 Controlli saldature

- nel caso di presenza di difetti al di fuori dei criteri di accettabilità stabiliti, le saldature dovranno essere riparate secondo le procedure previste da una specifica di riparazione preparata dal Costruttore ed approvata dall'Istituto Italiano della Saldatura. Le riparazioni saranno controllate al 100% con i metodi non distruttivi più adeguati; inoltre i controlli non distruttivi saranno estesi per un metro da ogni parte del tratto che contiene il difetto oppure due giunti analoghi nel caso di saldature di lunghezza inferiore ad un metro (le estensioni non verranno computate nella percentuale inizialmente prevista). Nel caso di ulteriori difetti, l'estensione dei controlli passerà al 100% del giunto (o dei giunti analoghi nel caso di giunti corti). In presenza di cricche o incollature, l'estensione dei controlli passerà subito al 100%.
- La supervisione alla costruzione delle strutture saldate ed i controlli non distruttivi dovranno essere eseguiti da personale dell'Istituto Italiano della Saldatura certificato come European Welding Inspector secondo le linee guida dell'EWI (European Welding Federation).

Art. 16.2.14 Controlli sulle saldature

Tutti gli oneri inerenti a ulteriori controlli sulle saldature, qualora richiesti dalla DL, oltre a quelli già previsti in computo, saranno a carico della ditta appaltatrice; l'estensione, il tipo ed il numero dei controlli sarà stabilita dalla D.L. in accordo con l'Istituto Italiano delle Saldature o a Laboratori Ufficiali a scelta tra tre proposti alla DL dell'Appaltatore, ai quali, come già detto dovranno essere affidati, a totale carico dell'Appaltatore, il controllo della qualità delle saldature. Le caratteristiche dei controlli verranno definite in



relazione all'importanza delle giunzioni ed alle precauzioni prese durante l'esecuzione, alla posizione di esecuzione delle saldature, a seconda che siano state eseguite in officina od al montaggio.

Ogni saldatura eseguita dovrà essere registrata su apposito giornale con accanto il nome del saldatore ed il tipo di elettrodo usato.

Le saldature in opera saranno rispondenti alle norme di corretta esecuzione; dovranno presentare caratteristiche meccaniche di resistenza non inferiori a quelle eseguite in officina; le operazioni dovranno essere conformi a quanto previsto al punto 11.3.4.5 del D.M. 17/01/2018.

Ogni saldatore dovrà essere munito di patentino rilasciato da Ente autorizzato che ne attesti la qualifica e dovrà essere dotato di punzone personale per la marcatura delle saldature dallo stesso eseguite.

Art. 16.2.15 Assemblaggio tramite saldatura in officina

Tutti gli assemblaggi tramite saldatura eseguita esclusivamente in officina, saranno obbligatoriamente effettuati secondo i seguenti procedimenti:

- saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti;
- saldatura automatica ad arco con elettrodi rivestiti;
- saldatura automatica ad arco sommerso;
- saldatura automatica o semiautomatica sotto gas di protezione CO2 o sue miscele;
- altro procedimento di saldatura la cui attitudine a garantire una saldatura pienamente efficiente deve essere preventivamente verificata mediante prove indicate dalla D.L..

Il materiale depositato dovrà rispondere alle caratteristiche meccaniche stabilite dalla UNI EN ISO 2560:2010 per quanto attiene il procedimento manuale. Gli elettrodi impiegati dovranno essere sempre del tipo omologato secondo la norma UNI citata.

Art. 16.2.16 Tagli e finiture

Le superfici dei tagli potranno restare grezze purché non presentino strappi, riprese, mancanze di materiale o sbavature. E' ammesso il taglio a ossigeno, purché eseguito con cura ed eventualmente regolarizzato. I tagli irregolari devono essere regolarizzati con idonea attrezzatura.

Art. 16.2.17 Forature

I fori per chiodi e bulloni devono essere preferibilmente eseguiti con trapano od anche con punzone, purché successivamente alesati.

E' vietato l'uso della fiamma per l'esecuzione di fori per chiodi e per bulloni.

I pezzi destinati ad essere chiodati o bullonati in opera, devono essere marcati in officina in modo da poter riprodurre nel montaggio definitivo le posizioni definite all'atto dell'alesatura dei fori.

Art. 16.2.18 Controfreccce

Le travi dovranno essere tutte predisposte con opportune controfreccce secondo le indicazioni di progetto. I procedimenti per imporre le monte alle travi dovranno essere oggetto, all'atto esecutivo, di un approfondito esame, affinché l'elemento strutturale non subisca danni irreversibili, ciò con particolare riferimento ai procedimenti a freddo.

Particolari accorgimenti dovranno essere adottati per realizzare la controfrecccia sulle travi principali. I conci dovranno essere sagomati secondo archi di cerchio di raggio adeguato a garantire la controfrecccia di progetto.

L'assemblaggio dei conci tramite saldatura dovrà essere eseguito in modo da evitare deformazioni di entità e caratteristiche tali da alterare il comportamento statico.

Le procedure da seguire dovranno essere formalizzate attraverso relazioni o elaborati grafici e dovranno essere approvati dalla D.L. e dall'Istituto Italiano della Saldatura, sentito il parere dei Progettisti.

**Art. 16.2.19 Montaggio**

Particolare cura dovrà essere posta per evitare danneggiamenti durante lo scarico, la movimentazione e il tiro in alto dei materiali. Si collegamenti trave/trave, trave/colonna saranno eseguiti con bulloni di Classe 8.8, 10.9 e 12.9 (conformi per le caratteristiche dimensionali alle UNI EN ISO 4016:2002 e UNI 5592:1968) e dadi di classe 8, 10 (conformi per le caratteristiche dimensionali alle UNI 5713:1996), rondelle e rosette in acciaio C50 UNI EN 10083-2:2006 temperato e rinvenuto HCR 32÷40. Nelle giunzioni ad attrito devono essere impiegati bulloni ad alta resistenza di classe non inferiore a 10.9; viti e dadi devono essere associate come prescritto nel D.M. 17/01/2018; le modalità ed il valore della coppia di serraggio dei bulloni nei collegamenti ad attrito e la preparazione della superficie di contatto delle piastre dovranno essere conformi a quanto previsto nel D.M. 17/01/2018.

Il montaggio delle strutture sarà effettuato con personale, mezzi d'opera ed attrezzature dell'appaltatore e verrà condotto sotto la direzione di un tecnico abilitato con funzione di "Direttore del montaggio", secondo la progressione temporale prevista in programma.

Prima dell'inizio delle operazioni di montaggio l'Appaltatore dovrà procedere alla stesura di un progetto esecutivo di montaggio delle strutture firmato da un tecnico abilitato, con indicazione delle fasi e delle modalità di intervento, con individuazione di eventuali strutture provvisoriale e dei mezzi che si intende impiegare. (Uni En1090-2 par. 9.3.1.,9.3.2)

Art. 16.2.20 Approvazione elaborati di progetto

Prima dell'inizio del montaggio il progetto di montaggio dovrà essere approvato dalla D.L., sentiti i Progettisti.

L'Appaltatore non potrà intraprendere lavori, acquisti di materiali o altre operazioni, prima di aver ottenuto tale approvazione.

Eventuali strutture di controvento provvisoriale non dovranno determinare variazioni nello schema statico tali da indurre sollecitazioni non compatibili con le caratteristiche delle strutture. Dette strutture provvisoriale dovranno essere completamente rimosse a fine montaggio a cura e spese dell'Appaltatore.

Il personale responsabile del cantiere dovrà possedere la preparazione professionale necessaria a garantire un lavoro ineccepibile sotto il profilo tecnico.

Il montaggio in opera deve essere affidato ad operai abilitati ad eseguire tali lavori ed in numero sufficiente perché il lavoro proceda con la dovuta sicurezza, con perfezione e celerità.

I mezzi di sollevamento o di lavoro dovranno garantire l'effettuazione dei montaggi nei tempi previsti e la sicurezza dei montaggi.

Particolare cura dovrà essere posta per evitare danneggiamenti durante lo scarico, la movimentazione e il tiro in alto dei materiali. Durante queste operazioni si dovranno scrupolosamente osservare le norme di sicurezza e le prescrizioni specifiche previste nel piano della sicurezza. Tutte le misure per i tracciamenti dovranno avere origine da un unico caposaldo su cui saranno indicate le coordinate di base ed il riferimento per il piano di imposta. Di regola il montaggio deve essere eseguito con l'ausilio di bulloni provvisori, che non potranno essere riutilizzati per il montaggio definitivo. In particolare le operazioni di bullonatura e saldatura dovranno essere effettuate nel rispetto rigoroso delle norme e prescrizioni vigenti in materia e delle prescrizioni di progetto. I vuoti per la regolazione sotto le piastre di base (opportunamente forate per il collaggio) devono essere riempite con malte espansive tipo Emaco, per garantire la stabilità dell'assieme già dalle prime fasi di messa in opera e prima del montaggio degli impalcati ad una temperatura esterna non inferiore ai 0° C. (Uni En1090-2 par. 9.5.5.)

Art. 16.2.21 Tolleranze di montaggio

Per quanto non espressamente indicato, per le tolleranze di montaggio e per le tolleranze di produzione valgono le tolleranze indicate nell'Appendice D della Uni En1990-2.

Art. 16.2.22 Bulloni

Saranno eseguiti con assiemi di bulloni di Classe 8.8, 10.9 secondo i sistemi HV,HR (conformi per le caratteristiche dimensionali alle En 14399-1,3,4) rondelle e dadi di classe 8, 10 conformi alle EN ISO 7089/7094 e alle 14399

Per le modalità di serraggio vale quanto previsto dal DM 17.1.2018 col fattore K indicato dai produttori secondo le tre classi (K0,K1,K2).

**Tabella 12** Classi funzionali di serraggio e relative prescrizioni (EN 14399-1-2)

Classe k	Informazioni da fornire	Prescrizione
K0	Nessuna	Nessuna
K1	Valori dei test individuali compresi nell'intervallo k_i	$0,10 \leq k_i \leq 0,16$
K2	Valore medio dei test compresi nell'intervallo k_m Limite di dispersione del fattore k (V_k)	$0,10 \leq k_m \leq 0,23$ $V_k \leq 0,10$

Tabella 13 Classi k in relazione al metodo di serraggio

Metodi di serraggio	Classe k
Metodo della coppia (<i>torque method</i>)	K2
Metodo combinato	K2 o K1
Metodo di serraggio HRC	K0 solo se con dado HRD oppure K2
Metodo degli indicatori diretti di carico (DTI)	K2, K1 o K0

$$M_{r,1} = 0.7 \cdot k \cdot D \cdot A_{res} \cdot f_{tb}$$

Il *metodo combinato*, con il quale risultano compatibili le classi K1 e K2, prevede l'applicazione di una prima fase di pre-serraggio con chiave dinamometrica analogamente al metodo della coppia, ma fino al raggiungimento di una coppia di serraggio pari a $0,75 \times M_{r,1}$. La norma consente che l'accuratezza delle chiavi di serraggio possa essere limitata

ad un $\pm 10\%$. Anche in questo caso, è prescritto che la prima operazione sia conclusa per tutte le viti della giunzione, per dare inizio, solo dopo, alla fase successiva. I valori di riferimento della coppia di serraggio $M_{r,1}$ per la classe K1 (normalmente utilizzata in combinazione con questa modalità di serraggio) sono determinati assumendo quale fattore k un valore compreso nell'intervallo $0,10 \div 0,16$. Per semplificazione, se non diversamente specificato, può considerarsi il valore medio di tale intervallo ossia il valore $k=0,13$. La seconda fase del serraggio viene eseguita applicando una determinata



rotazione (*rotazione controllata*) ai dadi. La rotazione da applicare sarà funzione dello spessore dell'assieme serrato, rondelle comprese, che determina ovviamente la rigidezza del sistema (*cfr. Tab. 22*).

Tabella 22 Metodo combinato: rotazione aggiuntiva

Spessore totale resistente "t" delle parti da collegare (incluse le rondelle) d = diametro della vite	Ulteriore rotazione del dado da applicare durante la seconda fase del serraggio	
	Angolo (°)	Frazione di giro
$t < 2d$	60	1/6
$2d \leq t \leq 6d$	90	1/4
$6d \leq t \leq 10d$	120	1/3

NOTA: Quando la superficie della testa della vite o del dado non è perpendicolare all'asse della vite, l'angolo di rotazione richiesto dovrà essere determinato attraverso opportune prove

I controlli vanno eseguiti a campione e devono essere rappresentativi della

- Tipologia del collegamento
- Gruppo di giunzioni
- Lotti d'assiemi
- Tipo e dimensioni componenti
- Attrezzatura
- Operatore

Nell'ambito delle operazioni da effettuare nella fase del pre-serraggio, al fine di creare i presupposti di applicazione di un corretto precarico, è necessario procedere ad un'ispezione visiva per verificare la completa eliminazione dei giochi tra le componenti. Per gli stessi assiemi va verificata l'assenza di condizioni di sotto-serraggio e, se richiesto, di sovra-serraggio. Laddove il controllo dovesse avere esito negativo, sarà necessaria la sostituzione dell'assieme ed il controllo di tutte le giunzioni del sottogruppo.



Durante il montaggio degli assiemi, devono verificarsi le fasi di serraggio sia iniziale (precoppia) che finale. A tale scopo, i bulloni sottoposti alla prima fase di serraggio devono essere opportunamente contrassegnati, onde evitare eventuali omissioni ed al fine di consentire l'individuazione dell'esatta posizione raggiunta dal dado per effetto del serraggio definitivo. Inoltre, è necessario che i giunti ad attrito siano accuratamente protetti non appena risulti completato il serraggio definitivo, procedendo alla verniciatura dei bordi dei pezzi a contatto, delle rondelle, della testa della vite e del dado, ciò impedire la presenza di una qualsiasi infiltrazione.

I controlli devono essere eseguiti da ditta esterna certificata, indicata dalla DL su tre nominativi proposti dall'Impresa., I costi dei controlli sono a carico dell'Impresa

Per entrambi gli assiemi con bulloniHV e HR risulta obbligatoria la marcatura CE con marchio del produttore dell'assieme e del marchio speciale "HR" o "HV" su vite e dado ed "H" sulle rondelle, queste ultime rispondenti alle norme EN 14399-5 e EN 14399-6.

La marcatura CE, deve essere riportata sulle etichette e deve indicare il nome dell'ente certificatore, il nome del produttore, gli estremi del certificato di conformità, la designazione del prodotto secondo la EN 14399 e la classe K di fornitura.

Va previsto l'utilizzo di due rondelle spessore minimo 4 mm, presenti sia sotto la testa della vite che sotto il dado, per le viti di classe 10.9..Se si utilizzano rondelle smussate vanno posizionate correttamente (Uni EN1090-2 par. 8.2.4) .

Tabella 9 Principali caratteristiche degli Assiemi HR ed HV

SISTEMA HR (EN 14399-3)	SISTEMA HV (EN 14399-4)
Diametri da M12 a M36	Diametri da M12 a M36
Marcatura della vite HR	Marcatura della vite HV-HVP
Filettatura parziale ISO 888 (lunghezza filettatura variabile con la lunghezza del gambo)	Filettatura parziale corta (lunghezza del gambo filettato in funzione del solo diametro)
Raggio di raccordo sottotesta secondo norma	Raggio di raccordo sottotesta secondo norma
Marcatura del dado HR Altezza dado come tipo 1 ISO (~ 0,9d)	Marcatura del dado HV Altezza dado ~ 0,8 d
Classi di resistenza: 8.8/8 , 10.9/10	Classi di resistenza: 10.9/10
2 rondelle bonificate (300÷370 HV) (smussata quella sotto la testa della vite)	2 rondelle bonificate (300÷370 HV) (smussata quella sotto la vite)
Marcatura rondella H	Marcatura rondella H



Insieme a questa va prodotta la "Dichiarazione di Prestazione" (DoP). Ogni certificato di accompagnamento DoP dovrà contenere, oltre che tutte le caratteristiche essenziali prescritte dalle normative, anche almeno una prestazione attesa dal prodotto.

Art. 16.2.23 Tolleranza fori

la tolleranza nominale standard, ossia la differenza tra il diametro del bullone e quello del relativo foro, dovrà risultare conforme alle indicazioni di seguito fornite (EN 1993-1.8), nelle quali con d è indicato il diametro del bullone e con d_0 il diametro del foro:

- Per bulloni M12 ed M14 $d_0 = d + 1\text{ mm}$
- Per bulloni da M16 a M24 $d_0 = d + 2\text{ mm}$
- Per bulloni M27 e oltre $d_0 = d + 3\text{ mm}$

Se si segue il DM17.1.2018 il foro sarà più 1 mm e +1,5 mm oltre i 20 mm. Nel caso dei collegamenti ad asola corta per i collegamenti ad attrito le dimensioni nominali dei fori non dovranno essere maggiori di:

- Per bulloni M12 e M14 $(d+1)\text{ mm} \times (d+4)\text{ mm}$
- Per bulloni da M16 a M22 $(d+2)\text{ mm} \times (d+6)\text{ mm}$
- Per bulloni M24 $(d+2)\text{ mm} \times (d+8)\text{ mm}$
- Per bulloni M27 e oltre $(d+3)\text{ mm} \times (d+10)\text{ mm}$

Infine, nel caso di fori ad asola lunga, le dimensioni nominali dei fori non dovranno risultare maggiori di:

- Per bulloni M12 e M14 $(d+1)\text{ mm} \times 2.5d$
- Per bulloni da M16 a M22 $(d+2)\text{ mm} \times 2.5d$
- Per bulloni M27 e oltre $(d+3)\text{ mm} \times 2.5d$

Tabella 16 Diametri dei fori e lunghezza delle asole in relazione al diametro del bullone

Bullone	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30
Diametro foro standard (mm)	13	15	18	20	22	24	26	30	33
Diametro foro maggiorato (mm)	15	18	20	22	24	26	30	35	38
Lunghezza asola corta (mm)	16	18	22	24	26	28	32	37	40
Lunghezza asola lunga (mm)	30	35	40	45	50	55	60	67.5	75

Art. 16.2.24 MODALITÀ ESECUTIVE

Le opere eseguite si intenderanno accettate solo se rispondenti a quanto prescritto nei documenti di progetto (disegni, specifiche, ecc.) e dalla normativa vigente.

Premesso che le opere vanno eseguite sotto un adeguato piano di qualità che preveda almeno:

- una adeguata pianificazione della produzione
- sequenza di fabbricazione
- specifiche di saldatura
- sequenza di esecuzione delle saldature
- ordine e tempi in cui i singoli processi devono essere effettuati
- specificazione delle ispezioni e controlli incluso eventuale intervento di organismo ispettivo indipendente
- condizioni ambientali
- identificazione per lotti, gruppi, parti a seconda dei casi.
- Impiego di personale qualificato



- Eventuali prove di produzione
- Prove e ispezioni applicabili negli stadi appropriati del processo di fabbricazione secondo una frequenza e una ubicazione che dipende dal contratto, dalla norma, dal procedimento di saldatura

Art. 16.2.25 Identificazione e Rintracciabilità

La identificazione e la rintracciabilità', ai sensi UNI EN ISO 3834, devono essere mantenute attraverso tutto il processo di fabbricazione. I sistemi di identificazione devono comprendere:

- identificazione dei piani di produzione
- identificazione schede lavoro
- identificazione posizione saldature
- identificazione procedure controllo ND e del personale addetto
- identificazione del materiale di apporto di saldatura
- identificazione e rintracciabilità materiale di base
- identificazione posizione delle riparazioni
- identificazione attacchi provvisori
- rintracciabilità apparecchiature di saldatura
- rintracciabilità saldatori
- rintracciabilità di specifiche di procedure di saldatura

Dovrà essere verificata la rispondenza delle opere, a quanto richiesto nei disegni esecutivi, sia per quanto riguarda le sagome sia per l'esattezza delle misure richieste, nel rispetto delle tolleranze riportate al cap.8 della presente specifica.

Tutte le strutture dovranno essere eseguite in modo da risultare perfettamente omogenee, ben collegate ed allineate nei piani orizzontali e verticali.

Sarà facoltà della D.L. esigere prove e verifiche in qualunque momento durante il corso dei lavori, sia sui materiali sia sulle opere eseguite.

Nel caso che le opere non rispettino le caratteristiche richieste, sarà cura dell'Appaltatore apportare le riparazioni e le correzioni necessarie all'eliminazione dei difetti riscontrati.

L'Appaltatore dovrà consentire alla D.L. e al Collaudatore il libero accesso in qualsiasi luogo delle officine che abbiano attinenza con la fornitura e dovrà fornire loro tutta l'assistenza richiesta.

Se richiesto dalla D.L., oltre che mediante prove di rottura dei campioni, la valutazione delle caratteristiche dei materiali potrà essere eseguita anche con metodi non distruttivi (ultrasuoni, radiografie), sia in corso d'opera sia in fase di collaudo finale.

Nelle prove di carico, se richiesto dalla D.L. e/o dal Collaudatore, dovranno essere impiegate apparecchiature per il rilievo, oltre che degli spostamenti, anche delle deformazioni (estensimetri elettrici o meccanici ed elettromeccanici).

Le prove saranno integrate con un programma specifico di controllo delle saldature da attuare con metodi correnti quali ultrasuoni, radiografie, liquidi penetranti. Tale programma dovrà essere definito in accordo con l'Istituto Italiano della Saldatura (ente morale senza scopo di lucro), nella sua qualità di ente preposto al controllo delle unioni saldate, e sottoposto all'approvazione da parte della D.L..

Prima di dare inizio alla produzione di porzioni di struttura contenenti giunzioni saldate, l'Appaltatore dovrà presentare una Specifica che descriva compiutamente i procedimenti di saldatura adottati e che dovrà essere approvata dalla D.L. e dall'Istituto Italiano della Saldatura.

Porzioni di struttura realizzate prima della presentazione e dell'approvazione della suddetta specifica verranno automaticamente ritenute non idonee e pertanto scartate. Eventuali oneri relativi a prove o altre indagini necessarie per accertare l'idoneità di tali manufatti sono comunque da intendersi a totale carico dell'Appaltatore.



L'Appaltatore fornirà tutte le prestazioni elencate nelle Condizioni Generali di Appalto per dare le opere compiute come precisato nella presente specifica e negli allegati, in particolare quanto segue:

- Il progetto strutturale esecutivo di officina (shop drawings) completo di ogni dettaglio, redatto sotto la direzione di un tecnico abilitato e firmato dallo stesso

Eventuali modifiche strutturali vanno discusse prima con la D.L. e sottoposte in sede di offerta.

- I disegni di officina dovranno essere sottoposti all'approvazione da parte della D.L. e dei progettisti; la produzione in officina potrà iniziare solo dopo l'ottenimento di detta approvazione.
- Il progetto esecutivo delle metodologie di montaggio con la verifica delle strutture in relazione alle diverse situazioni di carico e di vincolo durante le differenti fasi di montaggio, redatto sotto la direzione di un tecnico abilitato e firmato dallo stesso.
- Il controllo delle strutture in c.a. esistenti già realizzate sulle quali dovranno essere inserite le strutture oggetto della presente specifica tecnica.
- Le operazioni di tracciamento partendo dai capisaldi che verranno indicati da D.L..
- La fornitura delle strutture in acciaio prefabbricate in officina.
- Le piastre di base complete di tirafondi o altro sistema di connessione alle strutture in calcestruzzo armato.
- Tutta la bulloneria necessaria per il montaggio e l'assemblaggio delle strutture.
- Calcoli giustificativi di eventuali giunzioni o nodi resisi necessari per l'adeguamento ad eventuali particolari tecnologie di esecuzione proprie dell'officina.
- Gli elettrodi.
- Il montaggio delle strutture sopra richiamate.
- Quanto serve per dare l'opera completa e funzionante.
- L'Appaltatore curerà inoltre
- L'esecuzione delle prove di carico richieste.
- Il trasporto dai luoghi di installazione e l'accatastamento nell'ambito del cantiere, in zona recintata, preventivamente indicata da D.L., dei materiali di risulta e di rifiuto. Il trasporto degli stessi al luogo di smaltimento.
- La pulizia delle aree utilizzate per l'accatastamento dei materiali e dei rifiuti.

È infine fatto obbligo all'Appaltatore indicare alla D.L., prima dell'inizio delle lavorazioni, il nome del direttore dei lavori in officina, del Coordinatore delle attività di saldatura e del D.L. per il montaggio. Fermi restando gli impegni a fronte di quanto sopra, da espletare nei termini richiesti dal programma generale delle consegne, all'Appaltatore viene richiesto di sottoporre a D.L. per approvazione i disegni e i calcoli dallo stesso eseguiti nell'ambito delle prestazioni oggetto dell'appalto.

Il montaggio in opera di tutte le strutture costituenti ciascun manufatto sarà effettuato in conformità a quanto, a tale riguardo, è previsto nella relazione di calcolo.

Durante il carico, il trasporto, lo scarico, il deposito e il montaggio, si dovrà porre la massima cura per evitare che le strutture vengano deformate o sovrasollecitate.

Le parti a contatto con funi, catene od altri organi di sollevamento saranno opportunamente protette.

Il montaggio sarà eseguito in modo che la struttura raggiunga la configurazione geometrica di progetto.

La stabilità delle strutture dovrà essere assicurata durante tutte le fasi costruttive e la rimozione dei collegamenti provvisori e di altri dispositivi ausiliari dovrà essere fatta solo quando essi risulteranno staticamente superflui.

Nei collegamenti con bulloni si dovrà procedere alla alesatura di quei fori che non risultino centrati e nei quali bulloni previsti in progetto non entrino liberamente.

Se il diametro del foro alesato risulta superiore al diametro nominale del bullone, oltre la tolleranza prevista dal D.M. 14.01.2008 sopra citato, si dovrà procedere alla sostituzione del bullone con un diametro superiore.

Nei collegamenti ad attrito con bulloni ad alta resistenza è prescritta l'esecuzione della sabbiatura a metallo bianco SA 2,5 non più di due ore prima dell'unione.



È ammesso il serraggio dei bulloni con chiave pneumatica purché questa venga controllato con chiave dinamometrica, la cui taratura dovrà risultare da certificato rilasciato da Laboratorio ufficiale in data non anteriore ad un mese.

Per ogni unione con bulloni, l'Impresa effettuerà, alla presenza della Direzione dei Lavori, un controllo di serraggio su un numero di bulloni pari al 10% del totale ed in ogni caso su non meno di quattro.

Dopo il completamento della struttura e prima dell'esecuzione della prova di carico, l'Impresa dovrà effettuare la ripresa della coppia di serraggio di tutti i bulloni costituenti le unioni, dandone preventiva comunicazione alla Direzione dei Lavori.

Art. 16.2.26 COLLAUDO TECNOLOGICO DEI MATERIALI

Ogni volta che le partite di materiale metallico destinato alla costruzione delle travi e degli apparecchi di appoggio perverranno agli stabilimenti per la successiva lavorazione, l'Impresa darà comunicazione alla Direzione dei Lavori specificando, per ciascuna colata, la distinta dei pezzi ed il relativo peso, la fonderia di provenienza, la destinazione costruttiva, i risultati dei collaudi interni.

La Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di prelevare campioni da sottoporre a prova presso laboratori di sua scelta ogni volta che lo ritenga opportuno.

Le prove e le modalità di esecuzione saranno quelle prescritte dal D.M. 17/01/2018

Art. 16.2.27 COLLAUDO DIMENSIONALE E DI LAVORAZIONE

A fine lavori si procederà al collaudo delle opere eseguite, con le modalità previste dai documenti contrattuali e, dove non definite, secondo le indicazioni del Collaudatore.

Ai fini dell'accettazione finale delle opere, queste saranno sottoposte al Collaudo Ufficiale, eseguito ai sensi dell'Art. 7, Legge 5.11.1971 n.1086, da parte di un Collaudatore che sarà nominato dalla Committente.

Le opere eseguite si intenderanno accettate solo se rispondenti a quanto prescritto nei documenti di progetto (disegni, specifiche, ecc.) e dalla normativa vigente.

Dovrà essere verificata la rispondenza delle opere, a quanto richiesto nei disegni esecutivi, sia per quanto riguarda le sagome sia per l'esattezza delle misure richieste, nel rispetto delle tolleranze.

Tutte le strutture dovranno essere eseguite in modo da risultare perfettamente omogenee, ben collegate ed allineate nei piani orizzontali e verticali.

Sarà facoltà di D.L. esigere prove e verifiche in qualunque momento durante il corso dei lavori, sia sui materiali, sia sulle opere eseguite o in corso di esecuzione in officina.

Tutte le prove e controlli non distruttivi dovranno essere riportati su apposito registro con numerazione divisa per moduli (pilastri, travi principali, secondarie, divisi per ogni singolo impalcato.

Il registro dovrà riportare il numero di nodo testato, la data, l'operatore e il laboratorio Ufficiale che ha eseguito il controllo.

Nel caso che le opere non rispettino le caratteristiche richieste, sarà cura dell'Appaltatore apportare le riparazioni e le correzioni necessarie all'eliminazione dei difetti riscontrati.

L'Appaltatore dovrà consentire a D.L. e Collaudatore il libero accesso in qualsiasi luogo delle officine che abbiano attinenza con la fornitura e dovrà fornire loro tutta l'assistenza richiesta.

Se richiesto da D.L., oltre che mediante prove di rottura dei campioni, la valutazione delle caratteristiche dei materiali potrà essere eseguita anche con metodi non distruttivi (ultrasuoni, radiografie), sia in corso d'opera sia in fase di collaudo finale.

Nelle prove di carico, se richiesto dalla D.L. e/o dal Collaudatore, dovranno essere impiegate apparecchiature per il rilievo, oltre che degli spostamenti, anche delle deformazioni (estensimetri elettrici o meccanici ed elettromeccanici).

Le prove saranno integrate con un programma specifico di controllo delle saldature da attuare con metodi correnti quali ultrasuoni, radiografie, liquidi penetranti

Art. 16.2.28 PROVE DI CARICO E COLLAUDO STATICO DELLE STRUTTURE IN ACCIAIO

Prima di sottoporre le strutture in acciaio alle prove di carico, dopo la loro ultimazione in opera e, di regola, prima che siano applicate le ultime mani di vernice, verrà eseguita da parte della Direzione dei Lavori un'accurata visita preliminare di tutte le membrature per constatare che le strutture siano state eseguite in conformità ai relativi disegni di progetto, alle buone regole d'arte ed a tutte le prescrizioni di contratto.



Ove nulla osti, si procederà quindi alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture, operazioni che verranno condotte, a cura e spese dell'Impresa, secondo le prescrizioni contenute nel DM e 17 gennaio 2018.

ART. 17 - DISPOSITIVI SMORZANTI

L'Impresa Appaltatrice ha l'onere, dopo lo studio di caratterizzazione dinamica, di predisporre il progetto costruttivo dei suddetti dispositivi se necessari prima del varo dell'impalcato e di predisporre tutta l'attrezzatura, noleggi di autogru e di piattaforme di lavoro, piccole demolizioni, getti integrativi, strutture di sostegno e di fissaggio necessari per l'installazione degli stessi sulla struttura dell'impalcato.

Inoltre ha l'onere di verificare il comportamento globale della struttura eventualmente smorzata e di eseguire il collaudo degli stessi con restituzione della relazione finale che certifica l'effettivo grado di smorzamento del suddetto sistema che dovrà essere rispondente alla Normativa Vigente.

Tutti i materiali dovranno essere certificati ed autorizzati dalla Direzione Lavori prima della messa in opera.

Art. 17.1 Prove di caratterizzazione dinamica

L'Impresa Appaltatrice ha l'onere di eseguire in sito sulla passerella prefinita uno studio di caratterizzazione dinamica finalizzato alla verifica circa la necessità di approntare un idoneo sistema smorzante per evitare fenomeni di risonanza.

Lo studio si articola nelle seguenti fasi:

- Misura sperimentale delle frequenze strutturali proprie della passerella pedonale e stima dello smorzamento strutturale.
- Progetto di un sistema di smorzamento passivo tipo TMD per aumentare lo smorzamento della struttura nei modi di vibrare che possono essere sollecitati dall'azione di pedoni.
- Misura sperimentale dello smorzamento della struttura a valle dell'installazione dei dispositivi smorzanti.

Il programma dovrà articolarsi nei seguenti punti:

- Valutazione preliminare delle forme modali della struttura sulla base delle informazioni fornite dal progetto esecutivo.
- Progettazione preliminare dei dispositivi smorzanti TMD sulla base delle frequenze strutturali fornite dal modello numerico.
- Esecuzione di una idonea campagna di misure sulla passerella ciclo pedonale. Il comportamento della struttura dovrà essere monitorato mediante accelerometri installati in diverse posizioni sulla struttura, utilizzando diversi modi per l'eccitazione della stessa: "rumore" ambientale, eccitatore inerziale elettromeccanico, eccitazione dal transito di pedoni.
- Successiva analisi dei dati sperimentali acquisiti in campo con riconoscimento delle frequenze proprie della struttura e smorzamenti strutturali corrispondenti.
- Definizione di frequenze/masse/smorzamenti dei dispositivi TMD e loro collocazione sulla struttura per aumentare le caratteristiche dissipative della passerella e ridurre la possibilità di occorrenza di fenomeni di disagio per i pedoni.
- Sopralluogo durante le operazioni di installazione dei dispositivi smorzanti per la verifica del corretto posizionamento e funzionamento dei TMD.
- Ulteriore campagna di misure sulla passerella pedonale dopo l'installazione dei TMD per verificare l'effettivo comportamento della struttura monitorandolo mediante accelerometri installati in diverse posizioni sulla struttura. Inoltre si dovrà simulare l'utilizzo della struttura mediante il passaggio di un numero significativo di pedoni.
- Analisi dei dati sperimentali acquisiti e valutazione del comportamento della struttura in diverse condizioni di utilizzo (pedone singolo, folla, atto vandalico).



Art. 17. 2 Definizione delle frequenze proprie e smorzamenti della struttura

La campagna di prove sperimentali sulla struttura dovrà evidenziare principalmente i modi di vibrare e con successiva analisi di prove di Decay occorrerà valutare lo smorzamento strutturale corrispondente.

Sarà necessario procedere con le seguenti valutazioni:

- Verifica della correttezza e della collocazione dei modi propri di vibrare del modello numerico rispetto ai risultati dell'analisi in sito.
- La sperimentazione dovrà confermare a livello qualitativo la successione dei modi ed eventualmente registrare le frequenze e formulare un motivato giudizio critico sulla base di fattori incidenti quali:
- temperatura e variazioni termiche in genere (le simulazioni sperimentali mostrano una dipendenza trascurabile delle frequenze strutturali dalla temperatura ambientale per variazioni di $\pm 30^\circ\text{C}$);
- masse aggiunte applicate sulla struttura (per esempio la massa dei pedoni sia solidale all'impalcato....).

Riguardo ai limiti di accelerazione di soglia oltre i quali si avvertono fenomeni di discomfort la letteratura indica diversi valori, pertanto come riferimento ci si riferisce a quanto riportato in Eurocodice 5, Criteri generali di progettazione strutturale (norma tecnica UNI EN 1990:2006). I valori di soglia di accelerazione per quanto riguarda il comfort dei pedoni sono:

- 0.7 m/s² per vibrazioni in direzione verticale
- 0.2 m/s² per vibrazioni in direzione orizzontale
- 0.4 m/s² per situazioni di folla eccezionale.

Art. 17. 3 Progetto dei dispositivi smorzanti TMD

Sulla base delle considerazioni dell'articolo precedente l'Impresa Appaltatrice dovrà proporre un progetto per l'installazione di un opportuno sistema smorzante TMD, definendone i parametri principali.

ART. 18 - DIFESA IDRAULICA DEL CORPO STRADALE

Le opere complementari per la raccolta delle acque meteoriche saranno essenzialmente costituite da caditoie dotate di apposita griglia a feritoie, posata sulla sede veicolare tramite telaio sagomato.

Ove possibile le caditoie saranno direttamente allacciate ai collettori bianchi mediante idonee tubazioni.

Art. 18. 1 5.11.2 Pozzetti e caditoie

Le caditoie stradali sono dispositivi opportunamente sagomate che raccolgono le acque defluenti nelle cunette poste ai lati delle strade o ai bordi di superfici scolanti. Le caditoie sono costituite da un pozzetto di raccolta interrato ispezionabile e manutenibile con un dispositivo di coronamento (griglia) o di chiusura (chiusino).

I pozzetti di raccolta delle acque sono costruiti in opera o sono prefabbricati; le dimensioni e le caratteristiche dei materiali sono descritte negli elaborati di progetto.

Art. 18. 2 Griglie e chiusini

Le griglie ed i chiusini vengono impiegati a protezione di pozzetti e canalette. Tutti gli elementi costruttivi devono essere conformi alle norme UNI EN 124.

Le superfici di contatto tra griglia e telaio dovranno essere piane, sagomate in modo che la griglia appoggi con perfetta aderenza, si trovi a perfetto filo e non abbia gioco alcuno con il telaio.

La posa dovrà essere effettuata a "regola d'arte" in modo che il telaio sia in appoggio su tutta la superficie.



ART. 19 - FINITURE STRADALI - MARCIAPIEDI E PERCORSI PEDONALI

Art. 19.1 Sottofondo

Il sottofondo realizzato con calcestruzzo avrà lo spessore finito definito in progetto; la posa in opera dovrà essere eseguita con tutta la cura e gli accorgimenti necessari affinché il piano di posa del manto finale risulti regolare ed uniforme secondo la sagoma stabilita. Prima di procedere con il getto l'Appaltatore dovrà sistemare il piano di posa in modo tale da assicurare la necessaria stabilità e uniformità di resistenza; il getto dovrà avvenire in una sola ripresa per tutto il suo spessore.

Qualora, per motivi indipendenti dalla volontà dell'Appaltatore, occorresse provvedere all'esecuzione di più riprese tra un getto e l'altro, bisognerà interporre un opportuno giunto di dilatazione. Nel sottofondo così eseguito, dovranno formarsi dei tagli trasversali ogni 4 m e aventi lunghezza pari alla larghezza del marciapiede eseguito, inserendo dei giunti di dilatazione, o formando con apposito attrezzo il taglio prima che il calcestruzzo inizi la presa. Il costipamento e la finitura superficiale del getto di cls sarà preferibilmente da eseguirsi con staggia vibrante e si dovrà porre particolare cura nella lisciatura del piano al fine di evitare l'affioramento di inerti. Inoltre si dovrà proteggere il getto mediante stesa di un leggero strato di sabbia che nel caso di pavimentazione in conglomerato bituminoso fine, andrà rimossa con ogni cura, mentre nel caso di pavimentazione di asfalto colato tale strato dovrà essere regolarizzato e integrato ove mancante.

Art. 19.2 Massetto

I marciapiedi avranno le caratteristiche dimensionali indicate nel progetto con relativa pendenza trasversale; il massetto in calcestruzzo, dovrà fungere da piano di appoggio della pavimentazione finale e lo spessore sarà quello indicato negli elaborati grafici.

Per quanto attiene alle caratteristiche del materiale si farà riferimento a quanto già descritto nel capitolo relativo ai materiali.

La posa in opera del calcestruzzo formante il massetto sarà eseguita dopo un'accurata preparazione del sottofondo ed una sua completa compattazione.

Lo scarico del conglomerato dal mezzo di trasporto dovrà avvenire con tutti gli accorgimenti atti ad evitare la segregazione degli inerti; si dovrà prestare particolare attenzione alle condizioni climatiche, in modo particolare alle temperature esterne onde evitare maturazione dei getti in condizione di gelo; la granulometria terrà conto degli spessori da realizzare e la fluidità del calcestruzzo dovrà assicurare l'intasamento dei vuoti in ogni direzione, trattandosi di getti orizzontali; ove non presenti opere di contenimento quali cordoli e/o zanelle si dovrà provvedere a eseguire una cassetta laterale di sponda ad evitare sbordature; la superficie del getto sarà livellata in modo tale da consentire uno spessore uniforme delle sabbie o graniglie di appoggio dei masselli autobloccanti.

All'interno del massetto verrà interposta una rete elettrosaldata, controllata in stabilimento, di diametro progettualmente definito, con distanza assiale minima di 10 cm., per il controllo delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura di cui alle norme del D.M. 17/01/2018; in fase di getto dovrà essere sollevata per evitare che si depositi sul fondo del massetto.

Art. 19.3 Masselli autobloccanti

Art. 19.3.1 Caratteristiche dei materiali

I masselli saranno di calcestruzzo vibrocompresso prodotti e controllati secondo le norme UNI EN 1338 con finitura al quarzo, del colore a scelta della Direzione dei Lavori sulla base di quelli standard di produzione, dovranno essere non gelivi e delle dimensioni indicate in elenco prezzi o simili; con coefficiente di trasmissione meccanica (Ct) uguale a \$MANUAL\$;

coefficiente di aderenza alle facce laterali (Ca) > \$MANUAL\$;

resistenza convenzionale a compressione N/mm² > 60;

massa volumica Kg/dm³ > 2,2;

assorbimento di acqua in % di peso %vol. < 12;

resistenza all'abrasione in classe 3;

perdita in massa per rotolamento degli aggregati %peso < 30%;



tolleranza di spessore mm. ± 2 .

Art. 19.3.2 Posa in opera

La pavimentazione sarà posata a secco su letto di graniglia o sabbia (granulometria 3-7 mm) di spessore variabile secondo le dimensioni del massello e comunque come indicato in elenco prezzi; sarà disposto secondo il disegno e l'effetto estetico richiesto dalla Direzione Lavori. Gli elementi di bordo che non potranno essere inseriti integralmente saranno opportunamente tagliati con taglierina a spacco. La pavimentazione sarà successivamente battuta con apposita piastra vibrante e cosparsa in superficie di sabbia fine (granulometria 0-2 mm) pulita ed asciutta e la sua rimozione avverrà dopo un periodo di tempo sufficiente a garantire un corretto intasamento dei giunti.

Art. 19.4 Ringhiere

I parapetti da installare lungo i bordi esterni di marciapiedi, canali aperti, ecc., saranno realizzati come da progetto e, ove non diversamente prescritto, in acciaio a qualità controllata secondo le vigenti norme zincati a caldo a norma UNI EN ISO 1461 o verniciati.

Qualora non vi siano indicazioni specifiche, essi saranno di norma costituiti da una serie di sostegni verticali in profilato metallico, correnti tubolari, orizzontali o paralleli al piano di calpestio, fissati ai sostegni e di cui il superiore, con funzione di corrimano, sarà posto ad altezza non inferiore a 1.00 m dal piano di calpestio.

I sostegni saranno di norma alloggiati, per la occorrente profondità, in appositi fori di ancoraggio predisposti, o su piastre, sulle opere d'arte e fissati con malta a ritiro compensato o tiranti chimici.

Nel caso di collocazione del parapetto in zona presumibilmente sottoposta a notevole transito pedonale (zone urbane, collegamenti pedonali particolari, ecc.), la costituzione del parapetto dovrà essere tale da risultare inattraversabile da una sfera di diametro superiore a 100 mm.

I parapetti dovranno essere sottoposti a verifica statica, ai sensi della L. 1086/81, secondo i carichi previsti dalle vigenti normative.

Quando al di sotto ed all'esterno del parapetto si svolga un transito veicolare e/o pedonale, di modo che risulti possibile la caduta di oggetti dal piano di calpestio sui sottostanti veicoli e/o pedoni, dovranno essere previste idonee protezioni, costituite da fascia parapiede, pannelli in rete metallica, pannelli ciechi, ecc., secondo le indicazioni del progetto e della Direzione dei Lavori.

ART. 20 - SEGNALETICA ORIZZONTALE

Art. 20.1 Struttura delle segnalazioni

La segnaletica orizzontale deve essere eseguita con vernice rifrangente bianca o gialla, oppure con prodotti semipermanenti sia a caldo che a freddo, applicati nei modi e nelle quantità più opportune.

La striscia orizzontale, dopo l'essiccamento, deve svolgere una effettiva efficiente funzione di guida nelle ore diurne e nelle ore notturne sotto l'azione della luce dei fari. La segnaletica dovrà essere attuata nel pieno rispetto delle norme stabilite dal Nuovo Codice della Strada (D.L.285 del 30.4.92) e dal relativo Regolamento d'esecuzione (D.P.R.495 del 16.12.92).

I materiali adoperati devono essere delle migliori qualità in commercio e conformi alle norme vigenti. Al fine di accertare quanto sopra potranno essere richiesti campioni rappresentativi non contabilizzabili dalle forniture e, a garanzia delle conformità dei campioni stessi e della successiva fornitura alle norme prescritte, una dichiarazione impegnativa della ditta aggiudicataria relativa ai prodotti impiegati, accompagnata da certificati ufficiali d'analisi, o copie autentiche per tutti e parte dei materiali usati, rilasciati da riconosciuti istituti specializzati, autorizzati e competenti, ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori.

L'invio dei campioni con la relativa documentazione, come sopra specificato, dovrà avvenire a spese dell'Impresa entro giorni 30 dalla loro richiesta muniti del sigillo personale della Direzione Lavori e del Rappresentante dell'Impresa. Nel caso di campioni non rispondenti alle prescrizioni, o di documenti incompleti o insufficienti comporterà l'immediato annullamento dell'aggiudicazione con conseguente restituzione della fornitura o opportune detrazioni nel caso di posa in opera già eseguita. La Direzione Lavori si riserverà la facoltà di far eseguire a spese della Ditta le ulteriori prove previste dalle Circolari N. 2130 del 6.12.1979 e n. 1245 del 25.7.1980.

Per l'esecuzione della segnaletica orizzontale devono venire impiegate vernici rifrangenti, del tipo con perline di vetro premiscelate, costituite da pigmento di biossido di titanio con o senza aggiunta di ossido di zinco per la vernice bianca e cromato di piombo per la gialla. Il liquido portante deve essere del tipo oleo-resinoso, con parte resinosa sintetica.



I solventi e gli essiccanti devono essere derivati da prodotti rettificati dalla distillazione del petrolio. Le perline di vetro contenute nella vernice devono essere delle microsferiche, costituite da vetro Crown con indice di rifrazione di 1,52/1,57, perfettamente sferiche, prive di impurità con curve granulometriche, conformi alla normativa europea, da 63 a 315 micron. La loro quantità in peso contenuta nella vernice deve essere circa del 33%. Il potere coprente della vernice deve essere compreso tra 1,2 e 1,5 mq./kg.

La vernice, di peso specifico non inferiore a kg. 1,65 per litro a 25° deve essere tale da aderire tenacemente a tutti i tipi di pavimentazione; deve avere ottima resistenza all'usura, sia del traffico che degli agenti atmosferici e deve presentare una visibilità ed una rifrangenza costanti fino alla completa consumazione. E' consentito, a giudizio e rischio dell'Impresa e previa autorizzazione della Direzione Lavori l'impiego di prodotti semipermanenti, in luogo della vernice, sia a caldo, sia a freddo che abbiano efficacia pari o superiore.

L'Impresa dovrà provvedere, ogni qualvolta le segnalazioni non si presentino perfettamente delineate e non perfettamente bianche o gialle con anche semplici sfumature grigiastre denunciando l'usura dello strato di vernice, e ciò a giudizio del Direttore dei Lavori, al ripasso dei segnali. In caso contrario saranno applicate le penalità previste nel presente contratto.

L'Impresa deve, alla consegna dell'appalto, fornire un campione di almeno kg. 1 delle vernici che intende usare, specificando fabbriche ed analisi.

La Stazione Appaltante si riserva il diritto di prelevare senza preavviso dei campioni di vernice all'atto della sua applicazione e di sottoporre tali campioni ad analisi e prove che ritenga opportune a suo insindacabile giudizio.

ART. 21 - SEGNALETICA VERTICALE

Art. 21.1 Segnali stradali

Per quanto riguarda la segnaletica verticale l'Impresa dovrà attenersi alle disposizioni della Direzione Lavori e tutti i segnali dovranno essere rigorosamente conformi ai tipi, dimensioni, misure e caratteristiche stabilite dal Nuovo Codice della Strada (D.L.285 del 30.4.92) e dal relativo Regolamento d'esecuzione (D.P.R.495 del 16.12.92).

I segnali forniti dovranno essere prodotti da Costruttori autorizzati. Le pellicole retroriflettenti dovranno avere le caratteristiche previste dal Disciplinare tecnico approvato con D.M. 31 marzo 1995 e dovranno risultare prodotte da aziende in possesso di un sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI/EN 29000.

La cartellonistica di itinerario specifica e le targhe di inizio/fine dovranno essere definite in sede di realizzazione in accordo con la DL rispettando le specifiche indicazioni relative al finanziamento per POR FESR 2014-2020.

L'impresa dovrà, inoltre, in caso di richiesta della Stazione Appaltante, provvedere alla realizzazione di rappresentazioni pubblicitarie modulari lungo le protezioni di cantiere, in conformità a quanto contenuto nella documentazione tecnica relativa al finanziamento per POR FESR 2014-2020.

Art. 21.2 Delineatori di margine

I delineatori normali di margine dovranno essere conformi a quanto predisposto dall'art.42 del D.L. 30 Aprile 1992 n.285 e dall'art. 173 del D.P.R. 16 dicembre 1992 n.495 e successive modificazioni od integrazioni.

ART. 22 - FORMAZIONE DI IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Al fine di assicurare il transito nelle ore serali e notturne è previsto un impianto di illuminazione pubblica e di cartellonistica informativa unificata così come di seguito specificato:

- realizzazione di linea elettrica per alimentazione di pali di illuminazione pubblica compresa fornitura di cavo sezione adeguata, infilaggio e tutti gli accessori occorrenti a dare il lavoro finito e conforme alla normativa vigente;
- fornitura e posa di cavidotto plastico flessibile corrugato da interrare a norme CEI EN 50085-2-1 con resistenza allo schiacciamento idonea per infilaggio cavi linea elettrica pubblica illuminazione;
- fornitura e posa di pozzetto in cls con fondo aperto per ispezione tubazione linea elettrica compreso lo scavo, la platea di fondazione in calcestruzzo, il reinterro e il trasporto del materiale di risulta, chiusura con chiusino coperchio cieco per ispezione in ghisa telaio quadrato, completo di cornice conforme alle norme UNI EN 124, comprese la messa in quota e le sigillature occorrenti;
- fornitura ed installazione di elemento per illuminazione pubblica;



Si considera compreso nel prezzo il collaudo dell'impianto e la sua certificazione a norma di legge.

Fornitura e posa di quadro di comandi composto da armadio stagno con relativo basamento in calcestruzzo, quadro di comando comprendente interruttore magnetotermico generale, interruttori differenziali completi di teleruttori, fotocellula per crepuscolare, messa a terra, tutto dimensionato adeguatamente all'impianto da realizzarsi conformemente alle norme vigenti completo di ogni accessorio occorrente a dare il lavoro finito a regola d'arte.

ART. 23 - LAVORI DIVERSI

Art. 23. 1 Strutture in acciaio

Le strutture in acciaio dovranno rispondere alle norme seguenti: D. Min. Infrastrutture 14 gennaio 2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni" e Circolare Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti n. 617 del 2 febbraio 2009 "Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008"

L'Appaltatore è tenuto a presentare, a sua cura e spese e con la firma del progettista e la propria, prima della fornitura dei materiali e in tempo utile per l'esame e l'approvazione del Direttore dei lavori: il progetto esecutivo e la relazione tecnica completa dei calcoli di stabilità, con le verifiche anche per la fase di trasporto e messa in opera; il progetto esecutivo delle opere di fondazione e degli apparecchi di appoggio della struttura; il progetto delle saldature, per il quale è fatto obbligo all'Appaltatore di avvalersi, a sua cura e spese, della consulenza dell'Istituto Italiano della Saldatura (I.I.S.), con la redazione di apposita relazione da allegare al progetto.

Art. 23. 2 Elementi strutturali in acciaio

L'Appaltatore dovrà comunicare per iscritto al Direttore dei lavori, prima dell'approvvigionamento, la provenienza dei materiali, in modo da consentire i controlli, anche nell'officina di lavorazione, secondo quanto prescritto dal D.M. 27 luglio 1985, dalle norme U.N.I. e da altre norme eventualmente interessanti i materiali di progetto.

Il Direttore dei lavori si riserva il diritto di far eseguire un premontaggio in officina per quelle strutture o parti di esse che riterrà opportuno, procedendo all'accettazione provvisoria dei materiali entro 10 giorni dalla comunicazione dell'Appaltatore di ultimazione di vari elementi.

Prima del collaudo finale l'Appaltatore dovrà presentare una relazione dell'I.I.S. che accerti i controlli effettuati in corso d'opera sulle saldature e relative modalità e strumentazioni.

Durante le varie fasi, dal carico al trasporto, scarico, deposito, sollevamento e montaggio, si dovrà avere la massima cura affinché non vengano superati i valori di sollecitazione, sia generali, sia locali, indotti dalle varie operazioni rispetto a quelli verificati nel progetto per ciascuna singola fase, ad evitare deformazioni che possano complicare le operazioni finali di messa in opera. Particolari cautele saranno attuate ad evitare effetti deformativi dovuti al contatto delle funi e apparecchi di sollevamento. Le controfrecce da applicare alle strutture a travata andranno eseguite secondo le tolleranze di progetto.

I fori che risultino disassati andranno alesati, e qualora il diametro del foro risulti superiore anche alla tolleranza di cui al D.M. 27 luglio 1985, si avrà cura di impiegare un bullone di diametro superiore. Nei collegamenti in cui l'attrito contribuisce alla resistenza di calcolo dell'elemento strutturale si prescrive la sabbiatura a metallo bianco non più di due ore prima dell'unione. Nelle unioni bullonate l'Appaltatore effettuerà un controllo di serraggio sul 10% del numero dei bulloni alla presenza del Direttore dei lavori.

Art. 23.2.1 b) Verniciature

Tutte le strutture in acciaio andranno protette contro la corrosione mediante un ciclo di verniciatura, previa spazzolatura meccanica o sabbiatura di tutte le superfici, fino ad eliminazione di tutte le parti ossidate. Un ciclo di verniciatura sarà costituito da un minimo di tre strati di prodotti vernicianti mono o bicomponenti indurenti per filmazione chimica e filmazione fisica, secondo la descrizione indicata nell'art. 52 "Metodologia d'intervento nella protezione di strutture in cls. o acciaio".

Art. 23. 3 Lavori in ferro

Il ferro e l'acciaio dolce delle qualità prescritte all'art. 5 dovranno essere lavorati diligentemente, con maestria, regolarità di forme, precisione di dimensioni, e con particolare attenzione nelle saldature e bullonature. Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentassero il più leggero indizio d'imperfezione.



Per le ferramenta di qualche rilievo, l'Appaltatore dovrà preparare e presentare alla Direzione un campione il quale, dopo approvato dalla Direzione stessa, dovrà servire da modello per tutta la provvista. Per tutti i lavori in ferro, salvo contrarie disposizioni della Direzione, dovrà essere eseguita la coloritura con tinta a scelta e secondo i tipi previsti in Elenco Prezzi.

Art. 23. 4 Lavori in legname

Tutti i legnami da impiegare in opere stabili dovranno essere lavorati con la massima cura e precisione in conformità alle prescrizioni date dalla Direzione (D.M.30 ottobre 1912).

Tutte le giunzioni dei legami dovranno avere la forma e le dimensioni prescritte ed essere nette e precise in modo da poter ottenere un esatto combaciamento dei pezzi che devono essere uniti.

Non sarà tollerato alcun taglio falso, né zeppe o cunei, né qualsiasi altro mezzo di guarnitura o ripieno.

La Direzione potrà disporre che nelle facce di giunzione vengano interposte delle lamine di piombo o di zinco, od anche cartone incatramato.

Le diverse parti componenti un'opera di legname dovranno essere fra loro collegate solidamente in tutti i punti di contatto mediante caviglie, chiodi, squadre di ferro, fasciature di reggia od altro in conformità alle prescrizioni che verranno date dalla Direzione.

I legnami, prima della loro posizione in opera e prima dell'esecuzione, se ordinata, della spalmatura di catrame o della coloritura, si dovranno congiungere in prova nei cantieri per essere esaminati ed accettati provvisoriamente dalla Direzione.

Art. 23. 5 Lavori di sistemazione vegetazionale

I terreni dovranno essere lavorati, concimati e seminati nel modo previsto nell'apposito articolo, nel periodo immediatamente successivo alla realizzazione dei piani definitivi delle sistemazioni, mentre per le lavorazioni di cui appresso si provvederà nel periodo climatico più opportuno.

Committente

Amministrazione Comunale di Novate Milanese



Certificato ISO 9001:2008 n° 14687

Via G. Gozzano n. 6
20831 Seregno (MB)
Tel. 0362.221543
0362.246248
Fax 0362.247012
mail: studio@mpiassociati.it
www.mpiassociati.it

COMMESSA
AAARCHIVIO21\C92-21

F.TO
A4

ELABORATO

FILE

SCALA
-

DOCPEGE08

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

DENOMINAZIONE PROGETTO

**NUOVA PASSERELLA CICLO-PEDONALE DI
ATTRAVERSAMENTO DI VIA BRODOLINI**

DENOMINAZIONE ELABORATO

Stima lavori a corpo

1	DICEMBRE 2021	REVISIONE 01
0	NOVEMBRE 2021	EMISSIONE
REV	DATA	DESCRIZIONE

DATA	STESURA	VERIFICATO	APPROVATO
NOVEMBRE 2021	V. MOGICATO	D. CERUTI	L. MAGNAGHI
I PROGETTISTI			

A norma di Legge (D.L. 17 nov. 1925 N. 1950 e seguenti) i diritti d'autore sono riservati. E' vietata la riproduzione anche parziale di questo progetto.

copia informatica per consultazione

STIMA LAVORI

OGGETTO: Passerella Ciclo-peronale di via Brodolini

COMMITTENTE: Comune di Novate Milanese

Data, 13/12/2021

IL TECNICO

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	I M P O R T I	
			unitario	TOTALE
	R I P O R T O			
	LAVORI A CORPO			
1 1C.00.010.00 10	Misura della durezza superficiale delle strutture in c.a. mediante sclerometro manuale o elettronico. Valutazione della resistenza caratteristica a compressione Rck del calcestruzzo ... compreso quanto altro occorre per dare i risultati della misurazione completi. Il prezzo è riferito a ciascuna battuta. SOMMANO cad	10,00	1,31	13,10
2 1C.00.010.00 20	Misura della velocità delle onde ultrasoniche su calcestruzzi e murature, attraverso il materiale costituente la struttura, al fine di determinare: presenza di difetti (microfessur ... e dinamico, omogeneità del materiale. E' compreso quanto altro occorre per dare i risultati della misurazione completi. SOMMANO cad	4,00	33,13	132,52
3 1C.00.010.00 30	Prova di estrazione con espansione (pull-out). Valutazione semi distruttiva della resistenza a compressione del cls di strutture in c.a. mediante prova di estrazione (pull-out) ese ... della prova completi. Il prezzo è riferito a ciascuna prova e per un limite massimo di resistenza da verificare Rck 800. SOMMANO cad	4,00	66,30	265,20
4 1C.00.010.00 40	Prova di carbonatazione. Test colorimetrico, eseguito utilizzando una soluzione di fenolftaleina all'1% di alcool etilico, per determinare la profondità di carbonatazione in campo ... re i risultati del test completi. Escluso il prelievo dei campioni, per ogni indagine effettuata su un singolo campione. SOMMANO cad	2,00	149,66	299,32
5 1C.00.010.00 70	Carotaggi. Valutazione della resistenza caratteristica a compressione del calcestruzzo mediante prove a schiacciamento di carote normalizzate del diametro mm 100 o di mm 200, prele ... mpreso quanto altro occorre per dare i risultati delle prove completi. Il prezzo si riferisce a ciascuna prova completa. SOMMANO cad	2,00	209,91	419,82
6 1C.00.010.00 80	Misura e ricerca della posizione delle armature mediante pachometro. Misurazione a mezzo pachometro transistorizzato a riluttanza magnetica per la rilevazione, nelle strutture in c ... orre per dare i risultati della misurazione completi. Il prezzo è riferito all'unità di superficie di getto ispezionata. SOMMANO cad	10,00	8,04	80,40
7 1C.00.010.01 00	Prelievo di barre di armatura da c.a. per esecuzione di prove di laboratorio. Il prelievo viene eseguito previa demolizione del copriferro. Sono compresi: il taglio e la preparazio ... ati delle prove completi. Sono esclusi: la sostituzione della porzione di barra prelevata; il ripristino del copriferro. SOMMANO cad	3,00	155,67	467,01
8 1C.01.030.00 20.d	Demolizione di muratura in mattoni pieni, pietrame, miste, totale o parziale, entro e fuori terra, a qualsiasi altezza, con relativi intonaci e rivestimenti, con l'impiego di attre ... autorizzate. Esclusi gli oneri di smaltimento. Per ogni intervento con volume: - da 0,0051 a 0,050 m³ (da 5,1 a 50 dm³) SOMMANO m³	2,31	285,69	659,94
9 1C.01.030.00 40.d	Demolizione di strutture e murature in cemento armato, compreso il taglio dei ferri di armatura, totale o parziale, entro e fuori terra, a qualsiasi altezza, con relativi intonaci ... autorizzate. Esclusi gli oneri di smaltimento. Per ogni intervento con volume: - da 0,0051 a 0,050 m³ (da 5,1 a 50 dm³) SOMMANO m³	1,75	531,84	930,72
10 1C.01.040.01 20.a	Perforazioni su conglomerati cementizi eseguite con idonea attrezzatura a sola rotazione a velocità ridotta, a qualsiasi altezza, profondità e giacitura, per spinottature, cucitu ... vvisionali, piani di lavoro, apparecchi guida, pulizia del perforo, allontanamento macerie: - con diametro fino a 20 mm SOMMANO m	12,60	32,82	413,53
11 1C.01.110.00 20.b	Disfacimento di pavimenti in masselli autobloccanti e del relativo letto di posa. Compresa le opere di protezione e segnaletica: - con carico, trasporto e scarico a deposito comunale dei masselli di recupero; carico e trasporto a discarica delle residue macerie. SOMMANO m²	39,60	8,21	325,12
12 1C.04.010.00 40.c	Strutture armate in conglomerato cementizio realizzate mediante getto con l'ausilio di gru o qualsiasi altro mezzo di movimentazione, di calcestruzzo confezionato in betoniera, con ... r spessori non inferiori a 17 cm, esclusi ferro e casseri, compresa la vibratura; resistenza: - C28/35 - esposizione XC3 SOMMANO m³	1,75	161,23	282,15
13 1C.04.400.00 20.b	Casseforme per getti in calcestruzzo, eseguite fino a 4,50 m dal piano d'appoggio, con impiego di tavole di abete, comprese armature di sostegno, disarmante, manutenzione e disarmo: - per muri di cantinato ed in elevazione, di qualsiasi spessore SOMMANO m²	3,96	27,06	107,16
	A R I P O R T A R E			4'395,99

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	I M P O R T I	
			unitario	TOTALE
	R I P O R T O			4'395,99
14 1C.04.450.00 10.a	Acciaio tondo in barre nervate per cemento armato, rispondente ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 11 gennaio 2017 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territo ... tabilimento di cui al D.M.17/01/2018, in opera compresa lavorazione, posa, sormonti, sfrido, legature; qualità: - B450C SOMMANO kg	127,36	1,36	173,21
15 1C.04.450.00 20	Rete di acciaio elettrosaldato, rispondente ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 11 gennaio 2017 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare, co ... controllo di produzione in stabilimento di cui al D.M.17/01/2018, in opera compreso sormonti, tagli, sfridi, legature: SOMMANO kg	50,36	1,28	64,46
16 1C.04.600.00 10.c	Ancoraggi, fissaggi, inghisaggi, intasamenti con betoncino epossidico a base di resina epossidica bicomponente ed aggregati silicei di opportuna granulometria ed in corretto rappor ... odotti per ancoraggio) : - betoncino epossidico bicomponente con inerti selezionati ed additivi, per ancoraggi speciali SOMMANO dm³	18,90	19,65	371,39
17 1C.04.700.01 60	Regolarizzazione superficiale di tutte le superfici di calcestruzzo e delle parti ricostruite con malte cementizie mediante applicazione a spatola e rifinitura a frattazzo di spugn ... di tipo CC e PCC, per uno spessore di 2 mm.Compresi la bagnatura fino a saturazione delle superfici. Esclusi: ponteggi. SOMMANO m²	16,00	12,58	201,28
18 1C.05.300.00 10.g	Solaio in cemento armato piano o inclinato, realizzato con lamiera grecata di acciaio zincato collaborante con il getto, fissata alla preesistente struttura mediante viti e/o salda ... luso il ferro tondo d'armatura e la rete elettrosaldato: - altezza totale soletta 12 cm, lamiera s = 10/10 mm, h = 55 mm SOMMANO m²	50,36	60,05	3'024,12
19 1C.06.100.00 50.a	Muratura faccia a vista con mattoni pieni tipo "a mano" nei colori rosso, rosato, paglierino, bruno, finitura classica o rustica, legati con malta di cemento o bastarda. Compresi g ... ni di lavoro interni, stilatura dei giunti, pulizia finale del paramento. - con mattoni 25 x 12 x 5.5 cm, spessore 12 cm SOMMANO m²	7,70	64,99	500,42
20 1C.16.100.00 50.c	Pavimento in masselli autobloccanti prefabbricati in calcestruzzo vibrocompresso, prodotti e controllati secondo le norme UNI EN 1338, tipo doppio strato, con finitura superficiale ... a battitura, la sabbia per l'intasamento delle connessioni: - spessore 100 mm - con trattamento di pallinatura o similare SOMMANO m²	6,00	36,34	218,04
21 1C.16.300.00 10	Pavimentazione monolitica decorata in conglomerato cementizio, realizzata con calcestruzzo preconfezionato C16/20, fibrorinforzato, armato con rete elettrosaldato. Compreso il trat ... superficiale con stampi, la sigillatura finale con resina trasparente, la formazione dei giunti, le assistenze murarie. SOMMANO m²	60,80	51,17	3'111,14
22 1C.22.020.00 10.a	Carpenteria metallica limitata a parti di edifici per travature per solai, coperture, ossature, rampe e ripiani scale, pensiline, balconi e simili, in opera imbullonata o saldata. ... ni di opere murarie. Per strutture formate da: - profilati laminati a caldo S235JR - UNI EN 10025, altezza da 80 a 220mm SOMMANO kg	797,16	4,05	3'228,50
23 1C.22.020.00 10.d	Carpenteria metallica limitata a parti di edifici per travature per solai, coperture, ossature, rampe e ripiani scale, pensiline, balconi e simili, in opera imbullonata o saldata. ... i di opere murarie. Per strutture formate da: - profilati laminati a caldo S275JR - UNI EN 10025, altezza da 240 a 600mm SOMMANO kg	11'109,23	3,76	41'770,70
24 1C.22.040.00 20.a	Parapetto di scale, ballatoi, balconi, terrazze e simili; con profilati normali tondi, quadri, piatti, angolari a disegno semplice. Compresa una mano di antiruggine, le assistenze ... è d'opera, la posa da fabbro e muraria, i fissaggi, gli accessori d'uso. (peso medio indicativo 25 kg/m²): - per balconi SOMMANO kg	2'665,19	7,19	19'162,72
25 1C.22.080.01 00	Corrimano a sezione circolare, diametro mm 38 circa, composto da profilo tubolare in alluminio estruso, adeguatamente resistente alle sollecitazioni meccaniche con rivestimento co ... sfrido e l'incidenza dei supporti e dei terminali, la posa in opera, le assistenze murarie ed i piani di lavoro interni. SOMMANO m	49,00	53,88	2'640,12
26 1C.22.100.00 10.a	Sovrapprezzo per zincatura di carpenteria metallica: - a caldo SOMMANO kg	14'571,58	1,03	15'008,72
27 1C.24.300.00 10	Carteggiatura leggera e pulitura di opere in ferro nuove. Compresi piani di lavoro ed assistenze murarie. SOMMANO m²	163,26	1,66	271,01
28 1C.24.300.00 50.b	Sabbatura di superfici in ferro ossidato e con scaglie di calamina. Compresi piani di lavoro ed assistenze murarie. Con finitura: - a metallo quasi bianco grado Sa 2½ della Svenks Standard Sis 055900 SOMMANO m²	163,26	17,36	2'834,19
	A R I P O R T A R E			96'976,01

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	I M P O R T I	
			unitario	TOTALE
	R I P O R T O			96'976,01
29 1C.24.320.00 20.b	Pitturazione con primer ancorante su superfici in lega leggera e lamiera di acciaio. Compresi piani di lavoro ed assistenze murarie: - primer epossipoliamidico bicomponente per superfici zincate SOMMANO m²	163,26	4,38	715,08
30 1C.27.050.01 00.e	Oneri per conferimento in impianti autorizzati dei seguenti rifiuti urbani e speciali non pericolosi:- rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione (CER 170904) presso ... sì, secondo il giudizio di ammissibilità in discarica rilasciato dal laboratorio di analisi ai sensi del D.M. 27/09/2010 SOMMANO 100 kg	250,00	7,99	1'997,50
31 1C.27.050.01 00.g	Oneri per conferimento in impianti autorizzati dei seguenti rifiuti urbani e speciali non pericolosi:- rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione (legno - CER 170201) e rifiuti di imballaggi in legno (CER 150103) presso impianto di recupero autorizzato SOMMANO 100 kg	200,00	12,61	2'522,00
32 1U.04.010.01 00.a	Demolizione di massetti e sottofondi in conglomerato cementizio per pavimentazioni esterne e marciapiedi, eseguito con l'ausilio di mezzi meccanici, compresa movimentazione, carico e trasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio: - fino a 12 cm SOMMANO m²	39,60	8,20	324,72
33 1U.04.010.01 00.b	Demolizione di massetti e sottofondi in conglomerato cementizio per pavimentazioni esterne e marciapiedi, eseguito con l'ausilio di mezzi meccanici, compresa movimentazione, carico e trasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio: - per ogni cm in più da 12,1 a 18 cm SOMMANO m² x cm	237,60	0,84	199,58
34 1U.04.010.01 00.c	Demolizione di massetti e sottofondi in conglomerato cementizio per pavimentazioni esterne e marciapiedi, eseguito con l'ausilio di mezzi meccanici, compresa movimentazione, carie ... rasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio: - per spessori oltre 18 cm, da valutare sullo spessore complessivo SOMMANO m³	9,90	66,80	661,32
35 1U.04.110.01 50	Fondazione stradale in misto granulare stabilizzato con legante naturale, compresa la eventuale fornitura dei materiali di apporto o la vagliatura per raggiungere la idonea granulo ... a. Lavorazione ed onere per dare il lavoro compiuto secondo le modalità prescritte, misurato in opera dopo costipamento. SOMMANO m³	17,50	22,74	397,95
36 1U.04.180.00 80.a	Fornitura e posa in opera di griglie per canalette in ghisa sferoidale, rispondenti ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 11 gennaio 2017 del Ministero dell'Ambiente e del ... dell'opera. Nei tipi: - larghezza 200 mm, peso non inferiore a 15,50 kg/m - superficie drenante non inferiore a 7,50 dm² SOMMANO m	37,00	82,75	3'061,75
37 1U.04.310.03 00	Posa su sabbia, in zona centrale o periferica, di pavimenti in masselli autobloccanti con spessore da cm 4 a cm 10, forniti in cantiere dal Committente. Compresi: lo scarico e la ... di 8 cm; gli adattamenti, la posa a disegno; la costipazione con piastra vibrante. In orario normale. In orario normale: SOMMANO m²	36,00	9,28	334,08
38 A35029	Calcestruzzo leggero strutturale premiscelato a base di argilla espansa strutturale, inerti naturali, cemento tipo Portland, fibre polimeriche e additivi, classe di massa volumica ... à termica lambda 0,70 W/mK, confezionato e gettato in opera, esclusi i ponteggi, le casseforme e l'acciaio di armatura SOMMANO m3	5,66	628,16	3'555,39
39 B.007.005.a	APPARECCHIO DI APPOGGIO TIPO FISSO A DISCO ELASTOMERICO CONFINATO Fornitura e posa in opera di apparecchi di appoggio a disco elastomerico confinato, costituiti da una piastra in ... o tipo fisso - Carico orizzontale max 10% del carico verticale; - Rotazione a = 0,01 rad. - PER CARICHI DA 500 A 1500 KN SOMMANO kN	500,00	1,64	820,00
40 B.007.006.a	APPARECCHIO DI APPOGGIO TIPO MULTIDIREZIONALE A DISCO ELASTOMERICO CONFINATO Fornitura e posa in opera di apparecchi di appoggio a disco elastomerico confinato, costituiti da una ... orizzontale longitudinale max ± 50 mm; - Scorrimento orizzontale trasversale max ± 20 mm. - PER CARICHI DA 500 A 1500 KN SOMMANO kN	500,00	2,12	1'060,00
41 B.007.007.a	APPARECCHIO DI APPOGGIO TIPO UNIDIREZIONALE A DISCO ELASTOMERICO CONFINATO Fornitura e posa in opera di apparecchi di appoggio a disco elastomerico confinato, costituiti da una pi ... 0% del carico verticale; - Rotazione a = 0.01 rad; - Scorrimento orizzontale max ± 50 mm. - PER CARICHI DA 500 A 1500 KN SOMMANO kN	1'000,00	2,49	2'490,00
42 B.007.008.01 .a	SOVRAPPREZZO PER APPARECCHI DI APPOGGIO A DISCO ELASTOMERICO CONFINATO SOVRAPPREZZO PER CARICHI ORIZZONTALI OLTRE IL 10% DEL CARICO VERTICALE - DAL 11% FINO AL 30% (%) (Percentuale del 30.00%) SOMMANO %	4'370,00	30,00	1'311,00
	A R I P O R T A R E			116'426,38

COMMITTENTE: Comune di Novate Milanese

copia informatica per consultazione

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	I M P O R T I	
			unitario	TOTALE
	R I P O R T O			116'426,38
43 B.007.050.a	GIUNTO IN ELASTOMERO ARMATO Per impalcati di ponti e viadotti realizzato con elementi in gomma avente le caratteristiche specifiche nel capitolato speciale d'appalto, rinforzato c ... re preventivamente accettati dalla D.L. Il tutto posto in opera a perfetta regola d'arte. - PER SCORRIMENTO FINO A MM 50 SOMMANO ml	6,40	550,99	3'526,34
44 B.009.160.a	VERNICIATURA ANTICORROSIVA SU STRUTTURE IN ACCIAIO ZINCATO A CALDO Per nuove opere. Costituito da strati di vernice protettiva ad alta durabilità il cui strato di finitura è di ti ... on dischi P24-P36; 2. applicazione del ciclo di pittura così come definito nella scheda ciclo "D" del C.S.A. - CICLO "D" SOMMANO m²	326,52	16,00	5'224,32
45 MA.00.035.0 005	Operaio specializzato falegname SOMMANO ora	24,00	32,09	770,16
46 MA.00.040.0 010	Operaio qualificato fabbro SOMMANO ora	24,00	31,34	752,16
47 NC.80.050.0 010	Solo trasporto generico di materiali sciolti, alle discariche o impianti di riciclaggio, oppure dalle cave, a qualsiasi distanza, di materiale già caricato sul mezzo, e scarico SOMMANO m³	25,00	13,23	330,75
48 NP.01	Pannelli autoportanti in lamiera stirata di alluminio atti a essere fissati lungo il perimetro. Lamiera stirata tipo "FILS-Academy" o equivalente analogo, sp. 2mm in Alluminio con ... 0x0x2mm e con squadrette per il fissaggio. Compreso ogni onere e magistero per dare il lavoro a perfetta regola d'arte. SOMMANO a corpo	1,00	8'500,00	8'500,00
49 NP.02	Smontaggio passerella vecchia con carico su mezzo di trasporto e trasporto a destinazione con sede di arrivo a max.50Km dall'area di esecuzione. Incluso ogni onere e magistero per dare il lavoro finito e a perfetta regola d'arte SOMMANO a corpo	1,00	11'920,00	11'920,00
50 NP.03	Nolo di mezzi di trasporto e carico/scarico, per il VARO della nuova passerella. Incluso ogni onere e magistero per dare il lavoro finito e a perfetta regola d'arte SOMMANO a corpo	1,00	10'050,00	10'050,00
51 NP.04	Monitoraggio dinamico della struttura completata: le prestazioni includono Rilievo forme modlai in sismica passiva; monitoraggio in continuo con 2 terne di accelerometri wireless i ... azione della strumentazione, relazione finale. Comprensivo di ogni onere e magistero per dare il lavoro a regola d'arte SOMMANO a corpo	1,00	8'778,00	8'778,00
52 NP.05	Fornitura e posa in opera di impianto di dispersione e di messa a terra . E' compreso tutto quanto altro occorre per dare il lavoro finito e a perfetta regola d'arte SOMMANO a corpo	1,00	1'552,60	1'552,60
53 NP.06	Decurtazione dalla voce 1C.05.300.0010.g del costo del calcestruzzo SOMMANO m2	50,36	-14,69	-739,79
54 NP.07	Fornitura e posa in opera di RETE IN FILO DI ACCIAIO INOX304 tipo "ITALFIM - SICURA NET Q20" O EQUIVALENTE con bordatura realizzata con profilo a U AISI 304 13,5x4x Spessore 0,8 mm. E' compreso tutto quanto altro occorre per dare il lavoro finito e a perfetta regola d'arte SOMMANO a corpo	1,00	2'909,08	2'909,08
	Parziale LAVORI A CORPO euro			170'000,00
	T O T A L E euro			170'000,00
	Data, 13/12/2021			
	Il Tecnico			

	A R I P O R T A R E			

Committente

Amministrazione Comunale di Novate Milanese



Certificato ISO 9001:2008 n° 14687

Via G. Gozzano n. 6
20831 Seregno (MB)
Tel. 0362.221543
0362.246248
Fax 0362.247012
mail: studio@mpiassociati.it
www.mpiassociati.it

COMMESSA
AAARCHIVIO21\C92-21

F.TO
A4

ELABORATO

DOCPEGE09

FILE

SCALA

-

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

DENOMINAZIONE PROGETTO

**NUOVA PASSERELLA CICLO-PEDONALE DI
ATTRAVERSAMENTO DI VIA BRODOLINI**

DENOMINAZIONE ELABORATO

Elenco prezzi unitari

1	DICEMBRE 2021	REVISIONE 01
0	NOVEMBRE 2021	EMISSIONE
REV	DATA	DESCRIZIONE

DATA	STESURA	VERIFICATO	APPROVATO
NOVEMBRE 2021	V. MOGICATO	D. CERUTI	L. MAGNAGHI
I PROGETTISTI			

A norma di Legge (D.L. 17 nov. 1925 N. 1950 e seguenti) i diritti d'autore sono riservati. E' vietata la riproduzione anche parziale di questo progetto.

copia informatica per consultazione

ELENCO PREZZI

OGGETTO: Passerella Ciclo-peronale di via Brodolini

COMMITTENTE: Comune di Novate Milanese

Data, 13/12/2021

IL TECNICO

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
Nr. 1 1C.00.010.00 10	Misura della durezza superficiale delle strutture in c.a. mediante sclerometro manuale o elettronico. Valutazione della resistenza caratteristica a compressione Rck del calcestruzzo costituente strutture in c.a. a mezzo di prove di misura della durezza superficiale del getto mediante sclerometro manuale o elettronico, al fine di fornire la resistenza caratteristica come media di almeno 10 letture (o battute). E' compreso quanto altro occorre per dare i risultati della misurazione completi. Il prezzo è riferito a ciascuna battuta. euro (uno/31)	cad	1,31
Nr. 2 1C.00.010.00 20	Misura della velocità delle onde ultrasoniche su calcestruzzi e murature, attraverso il materiale costituente la struttura, al fine di determinare: presenza di difetti (microfessure, bolle d'aria, discontinuità, etc.), danni provocati dal gelo o incendio, inclusione di corpi estranei, resistenza a compressione del cls, modulo elastico statico e dinamico, omogeneità del materiale. E' compreso quanto altro occorre per dare i risultati della misurazione completi. euro (trentatre/13)	cad	33,13
Nr. 3 1C.00.010.00 30	Prova di estrazione con espansione (pull-out). Valutazione semi distruttiva della resistenza a compressione del cls di strutture in c.a. mediante prova di estrazione (pull-out) eseguita come segue: - esecuzione di foro normalizzato nel getto a mezzo trapano elettrico; - inserimento nel foro di tassello ad espansione di idoneo diametro e resistenza; - estrazione con estrattore oleodinamico del tassello che provoca la rottura del calcestruzzo secondo una superficie troncoconica; - lettura della pressione di rottura del calcestruzzo e correlazione, tramite curve sperimentali di taratura, di tale pressione alla resistenza caratteristica del calcestruzzo. E' compreso quanto altro occorre per dare i risultati della prova completi. Il prezzo è riferito a ciascuna prova e per un limite massimo di resistenza da verificare Rck 800. euro (sessantasei/30)	cad	66,30
Nr. 4 1C.00.010.00 40	Prova di carbonatazione. Test colorimetrico, eseguito utilizzando una soluzione di fenolftaleina all'1% di alcool etilico, per determinare la profondità di carbonatazione in campioni di calcestruzzo direttamente prelevati in sito, eseguito spruzzando con un nebulizzatore la soluzione di fenolftaleina sul campione. La determinazione della colorazione risultante, e quindi della profondità di carbonatazione nel getto, sarà effettuata allontanandosi opportunamente da fessure o zone molto porose, ove si avrebbero valori non significativi della superficie saggiata. E' compreso quanto altro occorre per dare i risultati del test completi. Escluso il prelievo dei campioni, per ogni indagine effettuata su un singolo campione. euro (centoquarantanove/66)	cad	149,66
Nr. 5 1C.00.010.00 70	Carotaggi. Valutazione della resistenza caratteristica a compressione del calcestruzzo mediante prove a schiacciamento di carote normalizzate del diametro mm 100 o di mm 200, prelevate direttamente in sito a mezzo opportuna carotatrice. Sono compresi: Il prelievo della carota; le prove di schiacciamento; l'elaborazione dei risultati di prova per la determinazione del Rck del materiale. E' compreso quanto altro occorre per dare i risultati delle prove completi. Il prezzo si riferisce a ciascuna prova completa. euro (duecentonove/91)	cad	209,91
Nr. 6 1C.00.010.00 80	Misura e ricerca della posizione delle armature mediante pachometro. Misurazione a mezzo pachometro transistorizzato a riluttanza magnetica per la rilevazione, nelle strutture in c.a., dei ferri d'armatura, del loro diametro e dello spessore del copriferro, per ferri d'armatura aventi diametro compreso tra mm 10 e mm 40 e per spessori del getto di ricoprimento delle armature non superiore a mm 100. E' compreso quanto altro occorre per dare i risultati della misurazione completi. Il prezzo è riferito all'unità di superficie di getto ispezionata. euro (otto/04)	cad	8,04
Nr. 7 1C.00.010.01 00	Prelievo di barre di armatura da c.a. per esecuzione di prove di laboratorio. Il prelievo viene eseguito previa demolizione del copriferro. Sono compresi: il taglio e la preparazione della barra; la prova di trazione; la prova di piegamento. E' compreso quanto altro occorre per dare i risultati delle prove completi. Sono esclusi: la sostituzione della porzione di barra prelevata; il ripristino del copriferro. euro (centocinquantacinque/67)	cad	155,67
Nr. 8 1C.01.030.00 20.d	Demolizione di muratura in mattoni pieni, pietrame, miste, totale o parziale, entro e fuori terra, a qualsiasi altezza, con relativi intonaci e rivestimenti, con l'impiego di attrezzature meccaniche adeguate alla dimensione della demolizione, compreso ogni intervento manuale, per tagli di murature, aperture vani porte e finestre, fori passanti, sottomurazioni e qualsiasi altro scopo. Compresa la movimentazione con qualsiasi mezzo manuale o meccanico nell'ambito del cantiere, il carico ed il trasporto alle discariche autorizzate. Esclusi gli oneri di smaltimento. Per ogni intervento con volume: - da 0,0051 a 0,050 m³ (da 5,1 a 50 dm³) euro (duecentoottantacinque/69)	m³	285,69
Nr. 9 1C.01.030.00 40.d	Demolizione di strutture e murature in cemento armato, compreso il taglio dei ferri di armatura, totale o parziale, entro e fuori terra, a qualsiasi altezza, con relativi intonaci e rivestimenti, con l'impiego di attrezzature meccaniche adeguate alla dimensione della demolizione, compreso ogni intervento manuale, per tagli di murature, aperture vani porte e finestre, fori passanti, sottomurazioni e qualsiasi altro scopo. Compresa la movimentazione con qualsiasi mezzo manuale o meccanico nell'ambito del cantiere, il carico ed il trasporto alle discariche autorizzate. Esclusi gli oneri di smaltimento. Per ogni intervento con volume: - da 0,0051 a 0,050 m³ (da 5,1 a 50 dm³) euro (cinquecentotrentauno/84)	m³	531,84
Nr. 10 1C.01.040.01 20.a	Perforazioni su conglomerati cementizi eseguite con idonea attrezzatura a sola rotazione a velocità ridotta, a qualsiasi altezza, profondità e giacitura, per spinottature, cuciture, legamenti murari, tirantature, iniezioni, canalizzazioni. Comprese assistenze murarie, opere provvisorie, piani di lavoro, apparecchi guida, pulizia del perforo, allontanamento macerie: - con diametro fino a 20 mm euro (trentadue/82)	m	32,82
Nr. 11 1C.01.110.00	Disfacimento di pavimenti in masselli autobloccanti e del relativo letto di posa. Comprese le opere di protezione e segnaletica: - con carico, trasporto e scarico a deposito comunale dei masselli di recupero; carico e trasporto a discarica delle residue macerie.		

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
20.b	euro (otto/21)	m ²	8,21
Nr. 12 1C.04.010.00 40.c	Strutture armate in conglomerato cementizio realizzate mediante getto con l'ausilio di gru o qualsiasi altro mezzo di movimentazione, di calcestruzzo confezionato in betoniera, con inerti ad assortimento granulometrico adeguato alla particolare destinazione del getto diametro massimo 32 mm, consistenza S3, per spessori non inferiori a 17 cm, esclusi ferro e casseri, compresa la vibratura; resistenza: - C28/35 - esposizione XC3 euro (centosessantauno/23)	m ³	161,23
Nr. 13 1C.04.400.00 20.b	Casseforme per getti in calcestruzzo, eseguite fino a 4,50 m dal piano d'appoggio, con impiego di tavole di abete, comprese armature di sostegno, disarmante, manutenzione e disarmo: - per muri di cantinato ed in elevazione, di qualsiasi spessore euro (ventisette/06)	m ²	27,06
Nr. 14 1C.04.450.00 10.a	Acciaio tondo in barre nervate per cemento armato, rispondente ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 11 gennaio 2017 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare, con caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 10080 e prodotto con sistemi di controllo di produzione in stabilimento di cui al D.M.17/01/2018, in opera compresa lavorazione, posa, sormonti, sfrido, legature; qualità: - B450C euro (uno/36)	kg	1,36
Nr. 15 1C.04.450.00 20	Rete di acciaio elettrosaldato, rispondente ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 11 gennaio 2017 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare, con caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 10080 e prodotto con sistemi di controllo di produzione in stabilimento di cui al D.M.17/01/2018, in opera compreso sormonti, tagli, sfridi, legature: euro (uno/28)	kg	1,28
Nr. 16 1C.04.600.00 10.c	Ancoraggi, fissaggi, inghisaggi, intasamenti con betoncino epossidico a base di resina epossidica bicomponente ed aggregati silicei di opportuna granulometria ed in corretto rapporto di peso in relazione all'impiego, provvisto di marcatura CE e conforme ai requisiti prestazionali richiesti dalla norma EN 1504-6 (prodotti per ancoraggio) : - betoncino epossidico bicomponente con inerti selezionati ed additivi, per ancoraggi speciali euro (diciannove/65)	dm ³	19,65
Nr. 17 1C.04.700.01 60	Regolarizzazione superficiale di tutte le superfici di calcestruzzo e delle parti ricostruite con malte cementizie mediante applicazione a spatola e rifinitura a frattazzo di spugna di malta cementizia per rasature provviste di marcatura CE e conforme ai requisiti prestazionali definiti dalla EN 1504-3, per malte di classe R2 di tipo CC e PCC, per uno spessore di 2 mm.Compresi la bagnatura fino a saturazione delle superfici. Esclusi: ponteggi. euro (dodici/58)	m ²	12,58
Nr. 18 1C.05.300.00 10.g	Solaio in cemento armato piano o inclinato, realizzato con lamiera grecata di acciaio zincato collaborante con il getto, fissata alla preesistente struttura mediante viti e/o saldatura. Compreso il calcestruzzo con C20/25 gettato e vibrato per il riempimento delle greche e per la soletta, l'armatura di sostegno provvisoria fino a 4,50 m dal piano di appoggio, eventuali cassature a completamento, la saldatura per punti, la rivettatura, le opere necessarie per l'adeguato collegamento alle strutture portanti. Escluso il ferro tondo d'armatura e la rete elettrosaldato: - altezza totale soletta 12 cm, lamiera s = 10/10 mm, h = 55 mm euro (sessanta/05)	m ²	60,05
Nr. 19 1C.06.100.00 50.a	Muratura faccia a vista con mattoni pieni tipo "a mano" nei colori rosso, rosato, paglierino, bruno, finitura classica o rustica, legati con malta di cemento o bastarda. Compresi gli oneri per la formazione di spalle, voltini, lesene, piani di lavoro interni, stilatura dei giunti, pulizia finale del paramento. - con mattoni 25 x 12 x 5.5 cm, spessore 12 cm euro (sessantaquattro/99)	m ²	64,99
Nr. 20 1C.16.100.00 50.c	Pavimento in masselli autobloccanti prefabbricati in calcestruzzo vibrocompresso, prodotti e controllati secondo le norme UNI EN 1338, tipo doppio strato, con finitura superficiale colorata, costituita da una miscela di graniti, porfidi e basalti, posati su letto di sabbia dello spessore di 3 - 5 cm. Compresa la sabbia di sottofondo, la posa a campo unito o a disegno semplice, l'assistenza muraria, la battitura, la sabbia per l'intasamento delle connessioni: - spessore 100 mm - con trattamento di pallinatura o similare euro (trentasei/34)	m ²	36,34
Nr. 21 1C.16.300.00 10	Pavimentazione monolitica decorata in conglomerato cementizio, realizzata con calcestruzzo preconfezionato C16/20, fibrorinforzato, armato con rete elettrosaldato. Compreso il trattamento superficiale con indurente composto da estratti di quarzo silice, cemento, ossidi di ferro sintetici e naturali resistenti ai raggi U.V., la modellazione superficiale con stampi, la sigillatura finale con resina trasparente, la formazione dei giunti, le assistenze murarie. euro (cinquantauno/17)	m ²	51,17
Nr. 22 1C.22.020.00 10.a	Carpenteria metallica limitata a parti di edifici per travature per solai, coperture, ossature, rampe e ripiani scale, pensiline, balconi e simili, in opera imbullonata o saldata. Acciaio del tipo S235, S275 e S355. Compresi i profilati di qualsiasi tipo, sezione e dimensione, piastre, squadre, tiranti, bulloni, fori, fissaggi; mano di antiruggine; trasporti e sollevamenti; opere di sostegno e protezione, esclusi oneri per demolizioni e ripristini di opere murarie. Per strutture formate da: - profilati laminati a caldo S235JR - UNI EN 10025, altezza da 80 a 220mm euro (quattro/05)	kg	4,05
Nr. 23 1C.22.020.00 10.d	idem c.s. ...a caldo S275JR - UNI EN 10025, altezza da 240 a 600mm euro (tre/76)	kg	3,76
Nr. 24 1C.22.040.00 20.a	Parapetto di scale, ballatoi, balconi, terrazze e simili; con profilati normali tondi, quadri, piatti, angolari a disegno semplice. Compresa una mano di antiruggine, le assistenze per lo scarico, il deposito, il sollevamento a piè d'opera, la posa da fabbro e muraria, i fissaggi, gli accessori d'uso. (peso medio indicativo 25 kg/m ²): - per balconi euro (sette/19)	kg	7,19

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
Nr. 25 1C.22.080.01 00	Corrimano a sezione circolare, diametro mm 38 circa, composto da profilo tubolare in alluminio estruso, adeguatamente resistente alle sollecitazioni meccaniche con rivestimento completo in materiale acrovinilico di spessore 2-2,5 mm, con superficie gofrata antiscivolo, colorata in pasta, aporoso, ignifugo, antisettico, resistente agli agenti disinfettanti. Classificazione al fuoco in euroclasse equivalente alla classe 1 italiana .Compresa la fornitura, lo sfido e l'incidenza dei supporti e dei terminali, la posa in opera, le assistenze murarie ed i piani di lavoro interni. euro (cinquantatre/88)	m	53,88
Nr. 26 1C.22.100.00 10.a	Sovrapprezzo per zincatura di carpenteria metallica: - a caldo euro (uno/03)	kg	1,03
Nr. 27 1C.24.300.00 10	Carteggiatura leggera e pulitura di opere in ferro nuove. Compresi piani di lavoro ed assistenze murarie. euro (uno/66)	m²	1,66
Nr. 28 1C.24.300.00 50.b	Sabbatura di superfici in ferro ossidato e con scaglie di calamina. Compresi piani di lavoro ed assistenze murarie. Con finitura: - a metallo quasi bianco grado Sa 2½ della Svenks Standard Sis 055900 euro (diciassette/36)	m²	17,36
Nr. 29 1C.24.320.00 20.b	Pitturazione con primer ancorante su superfici in lega leggera e lamiera di acciaio. Compresi piani di lavoro ed assistenze murarie: - primer epossipoliamicidico bicomponente per superfici zincate euro (quattro/38)	m²	4,38
Nr. 30 1C.27.050.01 00.e	Oneri per conferimento in impianti autorizzati dei seguenti rifiuti urbani e speciali non pericolosi:- rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione (CER 170904) presso impianto di smaltimento autorizzato per rifiuti non pericolosi, secondo il giudizio di ammissibilità in discarica rilasciato dal laboratorio di analisi ai sensi del D.M. 27/09/2010 euro (sette/99)	100 kg	7,99
Nr. 31 1C.27.050.01 00.g	Oneri per conferimento in impianti autorizzati dei seguenti rifiuti urbani e speciali non pericolosi:- rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione (legno - CER 170201) e rifiuti di imballaggi in legno (CER 150103) presso impianto di recupero autorizzato euro (dodici/61)	100 kg	12,61
Nr. 32 1U.04.010.01 00.a	Demolizione di massetti e sottofondi in conglomerato cementizio per pavimentazioni esterne e marciapiedi, eseguito con l'ausilio di mezzi meccanici, compresa movimentazione, carico e trasporto delle macerie a discarica e/o a stoccaggio: - fino a 12 cm euro (otto/20)	m²	8,20
Nr. 33 1U.04.010.01 00.b	idem c.s. stoccaggio: - per ogni cm in più da 12,1 a 18 cm euro (zero/84)	m² x cm	0,84
Nr. 34 1U.04.010.01 00.c	idem c.s. stoccaggio: - per spessori oltre 18 cm, da valutare sullo spessore complessivo euro (sessantasei/80)	m³	66,80
Nr. 35 1U.04.110.01 50	Fondazione stradale in misto granulare stabilizzato con legante naturale, compresa la eventuale fornitura dei materiali di apporto o la vagliatura per raggiungere la idonea granulometria, acqua, prove di laboratorio, lavorazioni e costipamento dello strato con idonee macchine. compresa ogni fornitura. Lavorazione ed onere per dare il lavoro compiuto secondo le modalità prescritte, misurato in opera dopo costipamento. euro (ventidue/74)	m³	22,74
Nr. 36 1U.04.180.00 80.a	Fornitura e posa in opera di griglie per canalette in ghisa sferoidale, rispondenti ai Criteri Ambientali Minimi di cui al Decreto 11 gennaio 2017 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare, classe C250, a norma UNI EN 124, con bloccaggio degli elementi a mezzo di barra elastica, spessore griglia 30 mm. Inclusa la movimentazione, la posa sul telaio già predisposto e valutato a parte, gli sbarramenti e la segnaletica, e qualsiasi altra attività necessaria per il completamento dell'opera. Nei tipi: - larghezza 200 mm, peso non inferiore a 15,50 kg/m - superficie drenante non inferiore a 7,50 dm² euro (ottantadue/75)	m	82,75
Nr. 37 1U.04.310.03 00	Posa su sabbia, in zona centrale o periferica, di pavimenti in masselli autobloccanti con spessore da cm 4 a cm 10, forniti in cantiere dal Committente. Compresi: lo scarico e la movimentazione nell'ambito del cantiere; il letto di sabbia dello spessore soffice di 8 cm; gli adattamenti, la posa a disegno; la costipazione con piastra vibrante. In orario normale. In orario normale: euro (nove/28)	m²	9,28
Nr. 38 A35029	Calcestruzzo leggero strutturale premiscelato a base di argilla espansa strutturale, inerti naturali, cemento tipo Portland, fibre polimeriche e additivi, classe di massa volumica del calcestruzzo D1,9 (ca.1.800 kg/mc secondo UNI EN 206-1), classe di resistenza a compressione certificata LC 40/44 (Rck = 45 N/mm² a 28 gg), modulo elastico certificato 25.000 MPa, conducibilità termica lambda 0,70 W/mK, confezionato e gettato in opera, esclusi i ponteggi, le casseforme e l'acciaio di armatura euro (seicentotrentotto/16)	m3	628,16
Nr. 39 B.007.005.a	APPARECCHIO DI APPOGGIO TIPO FISSO A DISCO ELASTOMERICO CONFINATO Fornitura e posa in opera di apparecchi di appoggio a disco elastomerico confinato, costituiti da una piastra in acciaio contenente il disco in elastomero e da un pistone in acciaio di pressurizzazione a formare una cerniera che consente la rotazione intorno a qualsiasi asse orizzontale. Il produttore degli appoggi strutturali deve essere in possesso di attestato di conformità (marcatura CE) secondo il DPR n. 246/93, art.7, comma 1 lettera A, alla relativa norma europea armonizzata della serie EN1337, e depositare presso il Servizio Tecnico Centrale la relativa documentazione. Il fabbricante degli appoggi deve allegare dichiarazione, in conformità alla norma della serie EN1337, le caratteristiche del prodotto, quali la capacità portante nella condizione SLU, la capacità di rotazione, il coefficiente di attrito e la durabilità. Gli apparecchi d'appoggio dovranno essere conformi alla UNI EN 1337-5 con marcatura CE nella quale è definito lo scopo ed il campo d'applicazione. Eventuali piastre di scorrimento e guide direzionali dovranno essere realizzate in conformità alla UNI EN Tutte le superfici metalliche esposte alla corrosione dovranno essere protette in conformità alla UNI EN Sono compresi nel prezzo		

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
Nr. 40 B.007.006.a	eventuali ancoraggi meccanici alle strutture, idonei a trasferire le forze orizzontali di progetto, da dimensionare in conformità alla UNI EN 1337-1. Sono incluse nel prezzo le prove come previsto dalle normative sopra riportate. Sono escluse dal prezzo la fornitura di eventuali malte di inghisaggio, contropiastre, nonché eventuali ponteggi, impalcature o attrezzature mobili necessarie per la posa in opera e l'accesso al posto di lavoro. Appoggio tipo fisso - Carico orizzontale max 10% del carico verticale; - Rotazione $\alpha = 0,01$ rad. - PER CARICHI DA 500 A 1500 KN euro (uno/64)	kN	1,64
Nr. 41 B.007.007.a	APPARECCHIO DI APPOGGIO TIPO MULTIDIREZIONALE A DISCO ELASTOMERICO CONFINATO Fornitura e posa in opera di apparecchi di appoggio a disco elastomerico confinato, costituiti da una piastra in acciaio contenente il disco in elastomero e da un pistone in acciaio di pressurizzazione a formare una cerniera che consente la rotazione intorno a qualsiasi asse orizzontale. Il produttore degli appoggi strutturali deve essere in possesso di attestato di conformità (marcatatura CE) secondo il DPR n. 246/93, art.7, comma 1 lettera A, alla relativa norma europea armonizzata della serie EN1337, e depositare presso il Servizio Tecnico Centrale la relativa documentazione. Il fabbricante degli appoggi deve allegare dichiarazione, in conformità alla norma della serie EN1337, le caratteristiche del prodotto, quali la capacità portante nella condizione SLU, la capacità di rotazione, il coefficiente di attrito e la durabilità. Gli apparecchi d'appoggio dovranno essere conformi alla UNI EN 1337-5 con marcatatura CE nella quale è definito lo scopo ed il campo d'applicazione. Eventuali piastre di scorrimento e guide direzionali dovranno essere realizzate in conformità alla UNI EN Tutte le superfici metalliche esposte alla corrosione dovranno essere protette in conformità alla UNI EN Sono compresi nel prezzo eventuali ancoraggi meccanici alle strutture, idonei a trasferire le forze orizzontali di progetto, da dimensionare in conformità alla UNI EN 1337-1. Sono incluse nel prezzo le prove come previsto dalle normative sopra riportate. Sono escluse dal prezzo la fornitura di eventuali malte di inghisaggio, contropiastre, nonché eventuali ponteggi, impalcature o attrezzature mobili necessarie per la posa in opera e l'accesso al posto di lavoro. Appoggio tipo multidirezionale - Rotazione $\alpha = 0,01$ rad; - Scorrimento orizzontale longitudinale max ± 50 mm; - Scorrimento orizzontale trasversale max ± 20 mm. - PER CARICHI DA 500 A 1500 KN euro (due/12)	kN	2,12
Nr. 42 B.007.008.01.a	APPARECCHIO DI APPOGGIO TIPO UNIDIREZIONALE A DISCO ELASTOMERICO CONFINATO Fornitura e posa in opera di apparecchi di appoggio a disco elastomerico confinato, costituiti da una piastra in acciaio contenente il disco in elastomero e da un pistone in acciaio di pressurizzazione a formare una cerniera che consente la rotazione intorno a qualsiasi asse orizzontale. Il produttore degli appoggi strutturali deve essere in possesso di attestato di conformità (marcatatura CE) secondo il DPR n. 246/93, art.7, comma 1 lettera A, alla relativa norma europea armonizzata della serie EN1337, e depositare presso il Servizio Tecnico Centrale la relativa documentazione. Il fabbricante degli appoggi deve allegare dichiarazione, in conformità alla norma della serie EN1337, le caratteristiche del prodotto, quali la capacità portante nella condizione SLU, la capacità di rotazione, il coefficiente di attrito e la durabilità. Gli apparecchi d'appoggio dovranno essere conformi alla UNI EN 1337-5 con marcatatura CE nella quale è definito lo scopo ed il campo d'applicazione. Eventuali piastre di scorrimento e guide direzionali dovranno essere realizzate in conformità alla UNI EN Tutte le superfici metalliche esposte alla corrosione dovranno essere protette in conformità alla UNI EN Sono compresi nel prezzo eventuali ancoraggi meccanici alle strutture, idonei a trasferire le forze orizzontali di progetto, da dimensionare in conformità alla UNI EN 1337-1. Sono incluse nel prezzo le prove come previsto dalle normative sopra riportate. Sono escluse dal prezzo la fornitura di eventuali malte di inghisaggio, contropiastre, nonché eventuali ponteggi, impalcature o attrezzature mobili necessarie per la posa in opera e l'accesso al posto di lavoro. Appoggio tipo unidirezionale - Carico orizzontale max 10% del carico verticale; - Rotazione $\alpha = 0,01$ rad; - Scorrimento orizzontale max ± 50 mm. - PER CARICHI DA 500 A 1500 KN euro (due/49)	kN	2,49
Nr. 43 B.007.050.a	SOVRAPPREZZO PER APPARECCHI DI APPOGGIO A DISCO ELASTOMERICO CONFINATO SOVRAPPREZZO PER CARICHI ORIZZONTALI OLTRE IL 10% DEL CARICO VERTICALE - DAL 11% FINO AL 30% (%) (Percentuale del 30.00%) euro (trenta/00)	%	30,00
Nr. 44 B.009.160.a	GIUNTO IN ELASTOMERO ARMATO Per impalcati di ponti e viadotti realizzato con elementi in gomma avente le caratteristiche specifiche nel capitolato speciale d'appalto, rinforzato con inserti metallici vulcanizzati. Gli inserti metallici devono essere interamente conglobati nella gomma per evitare corrosioni; essi devono essere inoltre disposti in modo tale che in qualsiasi sezione verticale del giunto sia presente un inserto metallico. Le armature metalliche in corrispondenza della fenditura della struttura devono essere dimensionate per sopportare i carichi stradali previsti. In nessun punto lo spessore del giunto deve essere inferiore a 10 mm. Compresi e compensati nel prezzo: - l'eventuale taglio con idonea segatrice a disco della pavimentazione, per tutta la larghezza e lunghezza necessarie, demolizione e trasporto a discarica, la preparazione dell'estradosso delle solette interessate al giunto, mediante bocciardatura spinta a qualsiasi profondità, lavaggio delle superfici, soffiatura con aria compressa, la fornitura e posa di un tubo di drenaggio per la raccolta delle acque provenienti dall'interno delle pavimentazioni, da porre in opera a monte o a valle del giunto; - il getto di malta di resina epossidica, avente opportuna granulometria, con funzione di cuscinetto tra soletta e l'intradosso della struttura formante il giunto vero e proprio, la fornitura e posa della gabbia di armatura del getto di malta, l'ancoraggio della gabbia alla soletta eseguito secondo le indicazioni della D.L.; - la fornitura e la posa in opera del giunto di dilatazione vero e proprio, completo di ancoraggi alle solette e collanti vari secondo quanto specificato nei disegni dalla ditta fornitrice e quanto ordinato dalla D.L.; - il sistema di ancoraggio realizzato con tirafondi di idonea sezione e lunghezza; - la scossalina di drenaggio in neoprene armata con maglia quadra di juta imputrescibile, fissata alla soletta con adesivo epossidico, previa rinvivatura dell'estradosso della soletta; - il sistema di masselli di raccordo alla pavimentazione realizzato in malta epossidica ad altissima resistenza alla compressione e all'abrasione; - la tavoletta in neoprene armata con piastre in acciaio vulcanizzate al neoprene stesso ed incollata al cuscino sottostante con resina bicomponente. I disegni ed i materiali da utilizzare dovranno essere preventivamente accettati dalla D.L. Il tutto posto in opera a perfetta regola d'arte. - PER SCORRIMENTO FINO A MM 50 euro (cinquecentocinquanta/99)	ml	550,99
Nr. 45 MA.00.035.0	VERNICIATURA ANTICORROSIVA SU STRUTTURE IN ACCIAIO ZINCATO A CALDO Per nuove opere. Costituito da strati di vernice protettiva ad alta durabilità il cui strato di finitura è di tipo poliuretano fluorurato ad alto solido. Il ciclo della lavorazione è il seguente: 1. irruvidimento o preparazione meccanica con pistola mille aghi o discatura con dischi P24-P36; 2. applicazione del ciclo di pittura così come definito nella scheda ciclo "D" del C.S.A. - CICLO "D" euro (sedici/00)	m ²	16,00
	Operaio specializzato falegname euro (trentadue/09)	ora	32,09

COMMITTENTE: Comune di Novate Milanese

copia informatica per consultazione

Committente

Amministrazione Comunale di Novate Milanese



Via G. Gozzano n. 6
20831 Seregno (MB)
Tel. 0362.221543
0362.246248
Fax 0362.247012
email: studio@mpiassociati.it
www.mpiassociati.it

Certificato ISO 9001:2008 n° 14687

COMMESSA
AAARCHIVIO21\C92-21

F.TO
A4

ELABORATO

FILE

SCALA

-

DOCPEGE12

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

DENOMINAZIONE PROGETTO

**NUOVA PASSERELLA CICLO-PEDONALE DI
ATTRAVERSAMENTO DI VIA BRODOLINI**

DENOMINAZIONE ELABORATO

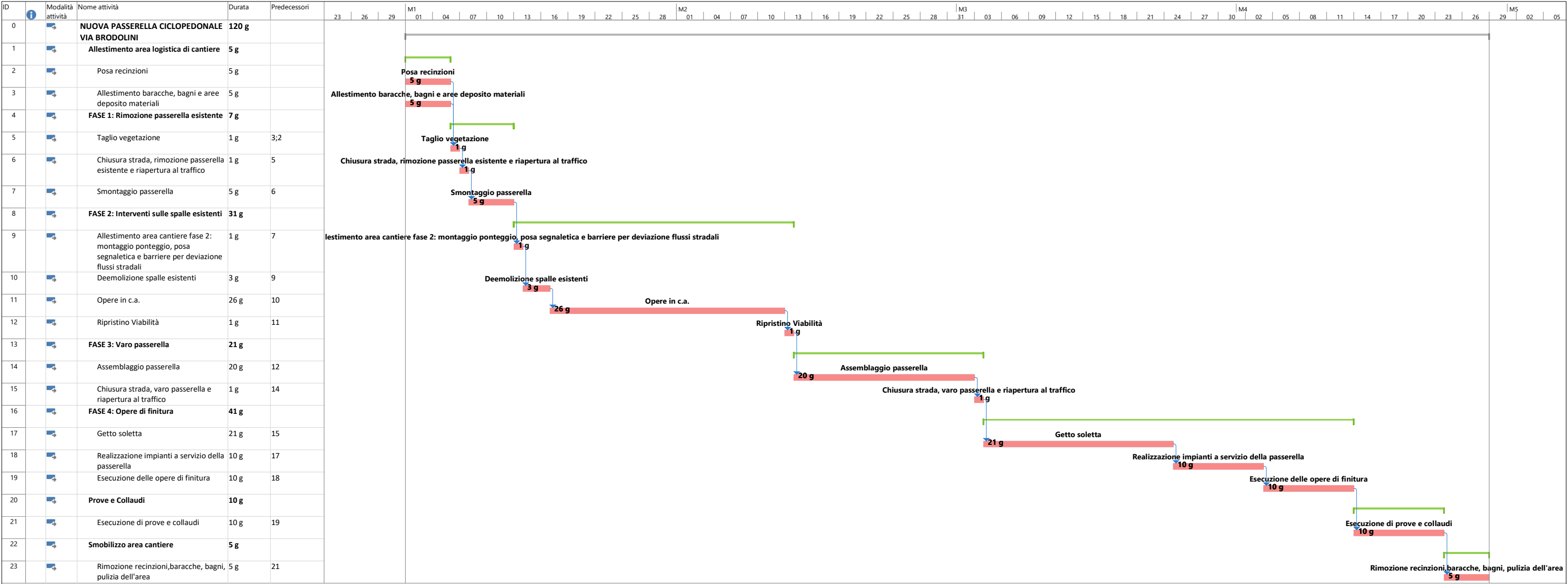
Cronoprogramma

0	NOVEMBRE 2021	EMISSIONE
REV	DATA	DESCRIZIONE

DATA	STESURA	VERIFICATO	APPROVATO
NOVEMBRE 2021	V. MOGICATO	D. CERUTI	L. MAGNAGHI
I PROGETTISTI			

A norma di Legge (D.L. 17 nov. 1925 N. 1950 e seguenti) i diritti d'autore sono riservati. E' vietata la riproduzione anche parziale di questo progetto.

copia informatica per consultazione



Committente

Amministrazione Comunale di Novate Milanese



Certificato ISO 9001:2008 n° 14687

Via G. Gozzano n. 6
20831 Seregno (MB)
Tel. 0362.221543
0362.246248
Fax 0362.247012
email: studio@mpiassociati.it
www.mpiassociati.it

COMMESSA
AAARCHIVIO21\C92-21

F.TO
A4

ELABORATO

FILE

SCALA

-

DOCPEGE14

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

DENOMINAZIONE PROGETTO

**NUOVA PASSERELLA CICLO-PEDONALE DI
ATTRAVERSAMENTO DI VIA BRODOLINI**

DENOMINAZIONE ELABORATO

Piano di manutenzione dell'opera

0	NOVEMBRE 2021	EMISSIONE
REV	DATA	DESCRIZIONE

DATA	STESURA	VERIFICATO	APPROVATO
NOVEMBRE 2021	V. MOGICATO	D. CERUTI	L. MAGNAGHI
I PROGETTISTI			

A norma di Legge (D.L. 17 nov. 1925 N. 1950 e seguenti) i diritti d'autore sono riservati. E' vietata la riproduzione anche parziale di questo progetto.

copia informatica per consultazione

PIANO DI MANUTENZIONE

MANUALE D'USO

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

OGGETTO: Nuova passerella ciclopedonale di attraversamento di via Brodolini
COMMITTENTE: comune di Novate Milanese

17/11/2021,

IL TECNICO

(ing. Luca M.Magnaghi)

PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Novate Milanese**

Provincia di: **Milano**

OGGETTO: Nuova passerella ciclopedonale di attraversamento di via Brodolini

CORPI D'OPERA:

° 01 <nuovo> ...

<nuovo> ...

UNITÀ TECNOLOGICHE:

- 01.01 Strutture in elevazione in acciaio
- 01.02 Strutture di collegamento
- 01.03 Solai
- 01.04 Unioni
- 01.05 Parapetti
- 01.06 Impianto di smaltimento acque meteoriche
- 01.07 Aree pedonali e marciapiedi
- 01.08 Illuminazione a led

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.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.01.01 Travi
- ° 01.01.02 Travi reticolare autoportante in acciaio

Travi

Unità Tecnologica: 01.01

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 rigidità 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.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.01.A01 Corrosione

Decadimento degli elementi metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.01.01.A02 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

01.01.01.A03 Imbozzamento

Deformazione dell'elemento che si localizza in prossimità dell'ala e/o dell'anima.

01.01.01.A04 Snervamento

Deformazione dell'elemento che si può verificare, quando all'aumentare del carico, viene meno il comportamento perfettamente elastico dell'acciaio.

01.01.01.A05 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

01.01.01.A06 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

Travi reticolare autoportante in acciaio

Unità Tecnologica: 01.01

Strutture in elevazione in acciaio

Le trave reticolari in acciaio controllato consentono di dimensionare le strutture in modo ottimale, migliorando la fruizione degli spazi interni ed agevolando la posa in opera del manufatto. Le travi reticolari sono progettate per resistere a carichi elevati ed il basso spessore consente una migliore progettualità degli ambienti.

Insieme ai solai leggeri in polistirene, possono realizzare luci di campate elevate. Assicurano una buona risposta sismica e le dimensioni particolarmente ridotte agli incastri trave-pilastro, consentono una migliore distribuzione delle tensioni tali da non scaricare tutti gli sforzi sui pilastri della prima elevazione e dissipare l'energia impalcato per impalcato.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.02.A01 Corrosione

Decadimento degli elementi metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride

carbonica, ecc.).

01.01.02.A02 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

01.01.02.A03 Imbozzamento

Deformazione dell'elemento che si localizza in prossimità dell'ala e/o dell'anima.

01.01.02.A04 Snervamento

Deformazione dell'elemento che si può verificare, quando all'aumentare del carico, viene meno il comportamento perfettamente elastico dell'acciaio.

01.01.02.A05 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

01.01.02.A06 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

Strutture di collegamento

Si tratta di strutture di collegamento inclinate costituite da strutture a piano inclinato e da strutture gradonate o a gradini la cui funzione è quella di raggiungere piani posti a quote diverse. Le strutture inclinate si possono dividere in: rampe a piano inclinato (con una pendenza fino all'8%), rampe gradonate, costituite da elementi a gradoni (con una pendenza fino a 20°), scale, formate da gradini con pendenze varie in rapporto alla loro funzione (scale esterne, scale di servizio, scale di sicurezza, ecc.). Le scale possono assumere morfologie diverse: ad una o più rampe, scale curve, scale ellittiche a pozzo, scale circolari a pozzo e scale a chiocciola. Le scale e rampe possono essere realizzate secondo molteplici conformazioni strutturali e in materiali diversi. Si possono avere strutture in acciaio, in legno, in murature, in c.a., prefabbricate, ecc..

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.02.01 Passerelle in acciaio

Passerelle in acciaio

Unità Tecnologica: 01.02

Strutture di collegamento

Le passerelle vengono generalmente impiegate per il collegamento di spazi interrotti da elementi fisici e/o naturali. Possono avere funzione (pedonali, ciclopeditoni, ecc.) e configurazione diversa (diritte, curve, ecc.).

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllo periodico delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie (fenomeni di corrosione, disgregazioni, ecc.). Interventi mirati al mantenimento dell'efficienza e/o alla sostituzione degli elementi costituenti quali: rivestimenti dei piani di calpestio, balaustre, corrimano, sigillature, vernici protettive, saldature, connessioni, bullonature, ecc..

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.01.A01 Corrosione

Corrosione degli elementi metallici per perdita del requisito di resistenza agli agenti aggressivi chimici e/o per difetti del materiale.

01.02.01.A02 Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi strutturali (travi principali, travetti, gradini di lamiera ed eventuali irrigidimenti e nervature) o comunque non più affidabili sul piano statico.

01.02.01.A03 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

01.02.01.A04 Imbozzamento

Deformazione dell'elemento che si localizza in prossimità dell'ala e/o dell'anima.

01.02.01.A05 Snervamento

Deformazione dell'elemento che si può verificare, quando all'aumentare del carico, viene meno il comportamento perfettamente elastico dell'acciaio.

01.02.01.A06 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

01.02.01.A07 Difficoltà nelle operazioni di disassemblaggio

Difficoltà nelle operazioni di disassemblaggio dei vari componenti ed elementi interessati.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.02.01.C01 Controllo balaustre e corrimano

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo periodico delle condizioni estetiche delle superfici delle balaustre e dei corrimano (macchie, sporco, abrasioni, ecc.). Verifica della loro stabilità e del corretto serraggio.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza agli agenti aggressivi*; 2) *Regolarità delle finiture*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Deformazione*.

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.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.03.01 Solai collaboranti con supporto in lamiera grecata

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.).

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.01.A01 Avvallamenti o pendenze anomale dei pavimenti

Le pavimentazioni presentano zone con avvallamenti e pendenze anomale che ne pregiudicano la planarità. Nei casi più gravi sono indicatori di dissesti statici e di probabile collasso strutturale.

01.03.01.A02 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

01.03.01.A03 Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

01.03.01.A04 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.03.01.A05 Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

01.03.01.A06 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

01.03.01.A07 Lesioni

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

01.03.01.A08 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.03.01.A09 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.03.01.A10 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

01.03.01.A11 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

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.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.04.01 Bullonature per acciaio
- ° 01.04.02 Saldature per acciaio

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.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.04.01.A01 Allentamento

Allentamento delle bullonature rispetto alle tenute di serraggio.

01.04.01.A02 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.04.01.A03 Rifollamento

Deformazione dei fori delle lamiere, predisposti per le unioni, dovute alla variazione delle azioni esterne sulla struttura e/o ad errori progettuali e/o costruttivi.

01.04.01.A04 Strappamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni assiali che superano la capacità di resistenza del materiale.

01.04.01.A05 Tranciamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni taglienti che superano la capacità di resistenza del materiale.

01.04.01.A06 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

Saldature per acciaio

Unità Tecnologica: 01.04

Unioni

Le saldature sono collegamenti di parti solide che realizzano una continuità del materiale fra le parti che vengono unite. Le saldature, in genere, presuppongono la fusione delle parti che vengono unite. Attraverso le saldature viene garantita anche la continuità delle caratteristiche dei materiali delle parti unite. Esse si basano sul riscaldamento degli elementi da unire (definiti pezzi base) fino al raggiungimento del rammollimento e/o la fusione per ottenere il collegamento delle parti con o senza materiale d'apporto che fondendo forma un cordone di saldatura.

Tra le principali unioni saldate:

- a piena penetrazione;

- a parziale penetrazione;

- unioni realizzate con cordoni d'angolo.

Tra le principali tecniche di saldature si elencano:

- saldatura a filo continuo (mig-mag);

- saldatura per fusione (tig);
- saldatura con elettrodo rivestito;
- saldatura a fiamma ossiacetilenica;
- saldatura in arco sommerso;
- saldatura narrow-gap;
- saldatura a resistenza;
- saldatura a punti;
- saldatura a rilievi;
- saldatura a rulli;
- saldatura per scintillio;
- saldatura a plasma;
- saldatura laser;
- saldatura per attrito.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Verificare il grado di saldabilità tra metalli diversi in base alle caratteristiche intrinseche degli stessi. Effettuare controlli visivi per verificare lo stato delle saldature e la presenza di eventuali anomalie.

Nell'ambito del processo produttivo deve essere posta particolare attenzione ai processi di piegatura e di saldatura. In particolare il Direttore Tecnico del centro di trasformazione deve verificare, tramite opportune prove, che le piegature e le saldature, anche nel caso di quelle non resistenti, non alterino le caratteristiche meccaniche originarie del prodotto. Per i processi sia di saldatura che di piegatura, si potrà fare utile riferimento alla normativa europea applicabile.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.04.02.A01 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.04.02.A02 Cricca

Fenditura sottile e profonda del materiale costituente alla saldatura dovuta ad errori di esecuzione.

01.04.02.A03 Interruzione

Interruzione dei cordoni di saldatura e mancanza di continuità tra le parti.

01.04.02.A04 Rottura

Rottura dei cordoni di saldatura e mancanza di continuità tra le parti.

01.04.02.A05 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

Parapetti

I parapetti sono un sistema di protezione per evitare la caduta di persone, animali, oggetti, formati dall'assemblaggio di diversi elementi (montanti, correnti, corrimano, colonne, pannelli, piantoni, ecc.) realizzati con materiali diversi, formanti una barriera ad andamento orizzontale, secondo la definizione della norma UNI 10805.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.05.01 Balaustre con tamponamento in alluminio

Balaustre con tamponamento in alluminio

Unità Tecnologica: 01.05

Parapetti

Si tratta di balaustre formate da squadre di ancoraggio in estruso di lega di alluminio a sezione angolare con spessori e dimensioni diverse, con montante sempre in estruso di lega di alluminio, a sezione piatta e sagomatura della parte superiore. In genere i correnti superiori ed inferiori sono realizzati in profili di alluminio. Il corrente superiore, con geometria arrotondata agli spigoli, funge da mancorrente.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare periodicamente l'integrità delle strutture attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Interventi mirati al mantenimento dell'efficienza e/o alla sostituzione degli elementi costituenti (montanti, correnti, corrimani, ecc.).

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.05.01.A01 Altezza inadeguata

Altezza inadeguata o insufficiente a garantire la invalicabilità degli stessi.

01.05.01.A02 Corrosione

Corrosione di parti metalliche per il decadimento dei materiali a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.05.01.A03 Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

01.05.01.A04 Deformazione

Variazione geometriche e delle sagome e dei profili costituenti gli elementi.

01.05.01.A05 Disposizione elementi inadeguata

Disposizione degli elementi di protezione a favore di azioni di scavalco.

01.05.01.A06 Mancanza di elementi

Mancanza di elementi di protezione che possono compromettere la sicurezza all'attraversabilità e/o alla sfondabilità.

01.05.01.A07 Rottura di elementi

Rottura di elementi di protezione che possono compromettere la sicurezza alla stabilità, all'attraversabilità e/o alla sfondabilità.

01.05.01.A08 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

01.05.01.A09 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

Impianto di smaltimento acque meteoriche

Si intende per impianto di scarico acque meteoriche (da coperture o pavimentazioni all'aperto) l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio e sollevamento e recapito (a collettori fognari, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno). I vari profilati possono essere realizzati in PVC (plastificato e non), in lamiera metallica (in alluminio, in rame, in acciaio, in zinco, ecc.). Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente da quello che raccoglie e smaltisce le acque usate ed industriali. Gli impianti di smaltimento acque meteoriche sono costituiti da:

- punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc.);
- tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento (le tubazioni verticali sono dette pluviali mentre quelle orizzontali sono dette collettori);
- punti di smaltimento nei corpi ricettori (fognature, bacini, corsi d'acqua, ecc.). I materiali ed i componenti devono rispettare le prescrizioni riportate dalla normativa quali:
 - devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinate con le azioni dei raggi IR, UV, ecc.;
 - gli elementi di convogliamento ed i canali di gronda realizzati in metallo devono resistere alla corrosione, se di altro materiale devono rispondere alle prescrizioni per i prodotti per le coperture, se verniciate dovranno essere realizzate con prodotti per esterno;
 - i tubi di convogliamento dei pluviali e dei collettori devono rispondere, a seconda del materiale, a quanto indicato dalle norme relative allo scarico delle acque usate;
 - i bocchettoni ed i sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono, tutte le caditoie a pavimento devono essere sifonate, ogni inserimento su un collettore orizzontale deve avvenire ad almeno 1,5 m dal punto di innesto di un pluviale;
 - per i pluviali ed i collettori installati in parti interne all'edificio (intercapedini di pareti, ecc.) devono essere prese tutte le precauzioni di installazione (fissaggi elastici, materiali coibenti acusticamente, ecc.) per limitare entro valori ammissibili i rumori trasmessi.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.06.01 Canali in acciaio-zinco

Canali in acciaio-zinco

Unità Tecnologica: 01.06

Impianto di smaltimento acque meteoriche

I canali hanno la funzione di raccogliere e smaltire le acque meteoriche dalle coperture degli edifici; la loro forma e dimensione dipendono dalla quantità d'acqua che deve essere convogliata.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare la funzionalità dei canali e che non siano ostruiti da materiale di risulta (terriccio, foglie, rami spezzati, piume di uccelli, ecc.) ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche. In particolare è opportuno effettuare controlli generali degli elementi di deflusso in occasione di eventi meteo di una certa entità che possono aver compromesso la loro integrità. Controllare gli elementi accessori di fissaggio e connessione.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.06.01.A01 Alterazioni cromatiche

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

01.06.01.A02 Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

01.06.01.A03 Deposito superficiale

Accumulo di materiale e di incrostazioni di diversa consistenza, spessore e aderenza diversa.

01.06.01.A04 Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio

Difetti nella posa degli elementi e/o accessori di copertura con conseguente rischio di errato deflusso delle acque meteoriche.

01.06.01.A05 Distacco

Distacco degli elementi dai dispositivi di fissaggio e relativo scorrimento.

01.06.01.A06 Errori di pendenza

Errore nel calcolo della pendenza (la determinazione in gradi, o in percentuale, rispetto al piano orizzontale di giacitura delle falde) rispetto alla morfologia del tetto, alla lunghezza di falda (per tetti a falda), alla scabrosità dei materiali, all'area geografica di riferimento. Insufficiente deflusso delle acque con conseguente ristagno delle stesse.

01.06.01.A07 Fessurazioni, microfessurazioni

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

01.06.01.A08 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante in prossimità di superfici o giunti degradati.

01.06.01.A09 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.06.01.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllare le condizioni e la funzionalità dei canali di gronda e delle pluviali. Controllare la funzionalità delle pluviali, delle griglie parafoglie e di eventuali depositi e detriti di foglie ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche. Controllare gli elementi di fissaggio ed eventuali connessioni.

- Requisiti da verificare: 1) *Regolarità delle finiture*; 2) *Resistenza al vento*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Alterazioni cromatiche*; 2) *Deformazione*; 3) *Deposito superficiale*; 4) *Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio*; 5) *Distacco*; 6) *Errori di pendenza*; 7) *Fessurazioni, microfessurazioni*; 8) *Presenza di vegetazione*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.06.01.I01 Pulizia generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Pulizia ed asportazione dei residui di fogliame e detriti depositati nei canali di gronda. Rimozione delle griglie paraghiaia e parafoglie dai bocchettoni di raccolta e loro pulizia.

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.).

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.07.01 Chiusini e pozzetti
- 01.07.02 Pavimentazioni in calcestruzzo

Chiusini e pozzetti

Unità Tecnologica: 01.07

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/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.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.07.01.A01 Corrosione

Corrosione degli elementi metallici per perdita del requisito di resistenza agli agenti aggressivi chimici e/o per difetti del materiale.

01.07.01.A02 Deposito

Accumulo di detriti, foglie e di altri materiali estranei.

01.07.01.A03 Rottura

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

01.07.01.A04 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

Pavimentazioni in calcestruzzo

Unità Tecnologica: 01.07

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.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.07.02.A01 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

01.07.02.A02 Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

01.07.02.A03 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi dalla loro sede.

01.07.02.A04 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale.

01.07.02.A05 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

01.07.02.A06 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

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.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.08.01 Apparecchio ad incasso a led
- ° 01.08.02 Lampione stradale a led

Apparecchio ad incasso a led

Unità Tecnologica: 01.08

Illuminazione a led

Si tratta di elementi che vengono montati incassati nella pavimentazione; sono realizzati con sistemi modulari in modo da essere facilmente montabili e allo stesso tempo rimovibili.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il montaggio deve essere effettuato da personale specializzato. Nella rimozione degli elementi bisogna fare attenzione a non deteriorare le parti delle giunzioni. Tutte le operazioni devono essere eseguite da personale specializzato e qualificato; evitare quindi qualsiasi operazione sui dispositivi dell'intero sistema.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.08.01.A01 Anomalie anodo

Difetti di funzionamento dell'anodo.

01.08.01.A02 Anomalie catodo

Difetti di funzionamento del catodo.

01.08.01.A03 Anomalie connessioni

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

01.08.01.A04 Anomalie trasformatore

Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.

01.08.01.A05 Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di tamponamento per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

01.08.01.A06 Non planarità

Uno o più elementi dei controsoffitti possono presentarsi non perfettamente complanari rispetto al sistema.

01.08.01.A07 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento degli apparati di illuminazione a led.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

01.08.01.I01 Pulizia

Cadenza: quando occorre

Pulizia delle superfici mediante prodotti idonei al tipo di materiale.

Lampione stradale a led

Unità Tecnologica: 01.08

Illuminazione a led

Il lampione stradale a LED offre una luminosità molto maggiore rispetto alle tradizionali lampade (nei sistemi stradali sono spesso utilizzate le lampade al sodio) e senza emissione nocive per l'ambiente e offre un risparmio energetico dal 50% all' 80%; inoltre il lampione a LED, rispetto alle tradizionali lampade, non è fragile e quindi immune da atti di vandalismo o di rottura.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Quando si utilizzano le lampade al sodio (che emettono una luce gialla che non corrisponde al picco della sensibilità dell'occhio umano e di conseguenza i colori non sono riprodotti fedelmente) è necessaria più luce per garantire una visione sicura. I lampioni stradali con LED (che emettono una luce bianca fredda abbassa i tempi di reazione all'imprevisto) creano un'illuminazione sicura per gli utenti della strada. Infine, a differenza delle lampade al sodio, i

lampioni con LED non hanno bisogno di tempi di attesa con totale assenza di sfarfallio.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.08.02.A01 Abbassamento del livello di illuminazione

Abbassamento del livello di illuminazione dovuto ad usura delle lampadine, ossidazione dei deflettori, impolveramento dei diodi.

01.08.02.A02 Anomalie anodo

Difetti di funzionamento dell'anodo.

01.08.02.A03 Anomalie catodo

Difetti di funzionamento del catodo.

01.08.02.A04 Anomalie connessioni

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

01.08.02.A05 Anomalie trasformatore

Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.

01.08.02.A06 Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

01.08.02.A07 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del corpo illuminante.

01.08.02.A08 Difetti di messa a terra

Difetti di messa a terra dovuti all'eccessiva polvere all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

01.08.02.A09 Difetti di serraggio

Abbassamento del livello di serraggio dei bulloni tra palo ed ancoraggio a terra o tra palo e corpo illuminante.

01.08.02.A10 Difetti di stabilità

Difetti di ancoraggio dei pali al terreno dovuti ad affondamento della piastra di appoggio.

01.08.02.A11 Patina biologica

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

01.08.02.A12 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento degli apparati di illuminazione a led.

INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE	pag.	2
2) <nuovo>	pag.	3
" 1) Strutture in elevazione in acciaio	pag.	4
" 1) Travi	pag.	5
" 2) Travi reticolare autoportante in acciaio	pag.	5
" 2) Strutture di collegamento	pag.	7
" 1) Passerelle in acciaio	pag.	8
" 3) Solai	pag.	9
" 1) Solai collaboranti con supporto in lamiera grecata	pag.	10
" 4) Unioni	pag.	11
" 1) Bullonature per acciaio	pag.	12
" 2) Saldature per acciaio	pag.	12
" 5) Parapetti	pag.	14
" 1) Balaustre con tamponamento in alluminio	pag.	15
" 6) Impianto di smaltimento acque meteoriche	pag.	16
" 1) Canali in acciaio-zinco	pag.	17
" 7) Aree pedonali e marciapiedi	pag.	19
" 1) Chiusini e pozzetti	pag.	20
" 2) Pavimentazioni in calcestruzzo	pag.	20
" 8) Illuminazione a led	pag.	22
" 1) Apparecchio ad incasso a led	pag.	23
" 2) Lampione stradale a led	pag.	23



Comune di Novate Milanese
Provincia di Milano

PIANO DI MANUTENZIONE

MANUALE DI MANUTENZIONE

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

OGGETTO: Nuova passerella ciclopedonale di attraversamento di via Brodolini

COMMITTENTE: comune di Novate Milanese

17/11/2021,

IL TECNICO

(ing. Luca M.Magnaghi)

M+Associati

ManTus-P by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Novate Milanese**

Provincia di: **Milano**

OGGETTO: Nuova passerella ciclopedonale di attraversamento di via Brodolini

CORPI D'OPERA:

° 01 <nuovo> ...

<nuovo> ...

UNITÀ TECNOLOGICHE:

- 01.01 Strutture in elevazione in acciaio
- 01.02 Strutture di collegamento
- 01.03 Solai
- 01.04 Unioni
- 01.05 Parapetti
- 01.06 Impianto di smaltimento acque meteoriche
- 01.07 Aree pedonali e marciapiedi
- 01.08 Illuminazione a led

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)

01.01.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.

Prestazioni:

Le strutture di elevazione dovranno conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (anidride carbonica, solfati, ecc.) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali.

Livello minimo della prestazione:

Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. In particolare al D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018.

01.01.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.).

Prestazioni:

Le strutture di elevazione, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.

Livello minimo della prestazione:

Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. In particolare al D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018.

01.01.R03 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

Prestazioni:

Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

01.01.R04 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.01.01 Travi
- 01.01.02 Travi reticolare autoportante in acciaio

Travi

Unità Tecnologica: 01.01

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 rigidità flessionale. Vengono generalmente utilizzate nella realizzazione di telai in acciaio, per edifici, ponti, ecc..

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.01.A01 Corrosione

Decadimento degli elementi metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.01.01.A02 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

01.01.01.A03 Imbozzamento

Deformazione dell'elemento che si localizza in prossimità dell'ala e/o dell'anima.

01.01.01.A04 Snervamento

Deformazione dell'elemento che si può verificare, quando all'aumentare del carico, viene meno il comportamento perfettamente elastico dell'acciaio.

01.01.01.A05 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

01.01.01.A06 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.01.C01 Controllo di deformazioni e/o spostamenti

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza agli agenti aggressivi*; 2) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Deformazioni e spostamenti*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

01.01.01.C02 Controllo del grado di riciclabilità

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Basso grado di riciclabilità*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

01.01.01.C03 Controllo impiego di materiali durevoli

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Verifica

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Impiego di materiali non durevoli*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.01.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.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Elemento Manutenibile: 01.01.02

Travi reticolare autoportante in acciaio

Unità Tecnologica: 01.01

Strutture in elevazione in acciaio

Le trave reticolari in acciaio controllato consentono di dimensionare le strutture in modo ottimale, migliorando la fruizione degli spazi interni ed agevolando la posa in opera del manufatto. Le travi reticolari sono progettate per resistere a carichi elevati ed il basso spessore consente una migliore progettualità degli ambienti.

Insieme ai solai leggeri in polistirene, possono realizzare luci di campate elevate. Assicurano una buona risposta sismica e le dimensioni particolarmente ridotte agli incastri trave-pilastro, consentono una migliore distribuzione delle tensioni tali da non scaricare tutti gli sforzi sui pilastri della prima elevazione e dissipare l'energia impalcato per impalcato.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.02.A01 Corrosione

Decadimento degli elementi metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.01.02.A02 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

01.01.02.A03 Imbozzamento

Deformazione dell'elemento che si localizza in prossimità dell'ala e/o dell'anima.

01.01.02.A04 Snervamento

Deformazione dell'elemento che si può verificare, quando all'aumentare del carico, viene meno il comportamento perfettamente elastico dell'acciaio.

01.01.02.A05 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

01.01.02.A06 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.02.C01 Controllo di deformazioni e/o spostamenti

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza agli agenti aggressivi*; 2) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Deformazioni e spostamenti*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

01.01.02.C02 Controllo del grado di riciclabilità

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Basso grado di riciclabilità*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

01.01.02.C03 Controllo impiego di materiali durevoli

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Verifica

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Impiego di materiali non durevoli.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.02.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.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Strutture di collegamento

Si tratta di strutture di collegamento inclinate costituite da strutture a piano inclinato e da strutture gradonate o a gradini la cui funzione è quella di raggiungere piani posti a quote diverse. Le strutture inclinate si possono dividere in: rampe a piano inclinato (con una pendenza fino all'8%), rampe gradonate, costituite da elementi a gradoni (con una pendenza fino a 20°), scale, formate da gradini con pendenze varie in rapporto alla loro funzione (scale esterne, scale di servizio, scale di sicurezza, ecc.). Le scale possono assumere morfologie diverse: ad una o più rampe, scale curve, scale ellittiche a pozzo, scale circolari a pozzo e scale a chiocciola. Le scale e rampe possono essere realizzate secondo molteplici conformazioni strutturali e in materiali diversi. Si possono avere strutture in acciaio, in legno, in murature, in c.a., prefabbricate, ecc..

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.02.R01 Resistenza agli agenti aggressivi

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali di rivestimento delle strutture di collegamento non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

Prestazioni:

I materiali costituenti i rivestimenti delle strutture di collegamento non devono deteriorarsi o comunque perdere le prestazioni iniziali in presenza di agenti chimici presenti negli ambienti. I materiali devono comunque consentire le operazioni di pulizia.

Livello minimo della prestazione:

I rivestimenti dei gradini e dei pianerottoli devono avere una resistenza ai prodotti chimici di uso comune corrispondente alla classe C2 della classificazione UPEC.

01.02.R02 Regolarità delle finiture

Classe di Requisiti: Visivi

Classe di Esigenza: Aspetto

I rivestimenti costituenti le strutture di collegamento devono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.

Prestazioni:

Le superfici i rivestimenti costituenti le strutture di collegamento non devono presentare sporgenze e/o irregolarità superficiali. I rivestimenti e gli altri elementi accessori dovranno essere conformi alle normative vigenti per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici.

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità; l'assenza di difetti superficiali; l'omogeneità di colore; l'omogeneità di brillantezza; l'omogeneità di insudiciamento, ecc..

01.02.R03 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli elementi strutturali costituenti le strutture di collegamento devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.

Prestazioni:

Gli elementi strutturali costituenti le strutture di collegamento e quelli accessori devono essere idonei a contrastare in modo efficace eventuali rotture e/o deformazioni rilevanti in seguito ad azioni e sollecitazioni meccaniche, garantendo la durata e la funzionalità nel tempo senza compromettere la sicurezza degli utenti. Si considerano le azioni dovute a: carichi di peso proprio e carichi di esercizio, sollecitazioni sismiche, dilatazioni termiche, assestamenti e deformazioni di strutture portanti. Comunque, in relazione alla funzione strutturale, le caratteristiche delle scale devono corrispondere a quelle prescritte dalle leggi e normative vigenti.

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.

01.02.R04 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

Prestazioni:

Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

01.02.R05 Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita

Prestazioni:

Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.02.01 Passerelle in acciaio

Passerelle in acciaio

Unità Tecnologica: 01.02

Strutture di collegamento

Le passerelle vengono generalmente impiegate per il collegamento di spazi interrotti da elementi fisici e/o naturali. Possono avere funzione (pedonali, ciclopeditoni, ecc.) e configurazione diversa (diritte, curve, ecc.).

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.01.A01 Corrosione

Corrosione degli elementi metallici per perdita del requisito di resistenza agli agenti aggressivi chimici e/o per difetti del materiale.

01.02.01.A02 Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi strutturali (travi principali, travetti, gradini di lamiera ed eventuali irrigidimenti e nervature) o comunque non più affidabili sul piano statico.

01.02.01.A03 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

01.02.01.A04 Imbozzamento

Deformazione dell'elemento che si localizza in prossimità dell'ala e/o dell'anima.

01.02.01.A05 Snervamento

Deformazione dell'elemento che si può verificare, quando all'aumentare del carico, viene meno il comportamento perfettamente elastico dell'acciaio.

01.02.01.A06 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

01.02.01.A07 Difficoltà nelle operazioni di disassemblaggio

Difficoltà nelle operazioni di disassemblaggio dei vari componenti ed elementi interessati.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.01.C01 Controllo strutture

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo periodico delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Deformazioni e spostamenti.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.02.01.C02 Controllo del grado di riciclabilità

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Basso grado di riciclabilità.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.02.01.C03 Controllo delle tecniche di disassemblaggio

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Verifica

Verificare che gli elementi ed i componenti costituenti siano caratterizzati da tecniche di agevole disassemblaggio.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difficoltà nelle operazioni di disassemblaggio.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.01.I01 Ripristino stabilità corrimano e balaustre

Cadenza: quando occorre

Ripristino e/o sostituzione degli elementi di connessione dei corrimano e delle balaustre e verifica del corretto serraggio degli stessi e sostituzioni di eventuali parti mancanti. Riparazione della protezione antiruggine degli elementi metallici mediante rimozione della ruggine ed applicazione di vernici protettive. Riparazione di eventuali corrosioni o fessurazioni mediante saldature in loco con elementi di raccordo.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.02.01.I02 Sostituzione degli elementi degradati

Cadenza: quando occorre

Sostituzione degli elementi usurati o rotti con altri analoghi. Sostituzione e verifica dei relativi ancoraggi.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.02.01.I03 Ripristino serraggi bulloni e connessioni metalliche

Cadenza: a guasto

Ripristino e/o sostituzione degli elementi di connessione e verifica del corretto serraggio degli stessi e sostituzioni di quelli mancanti. Riparazione della protezione antiruggine degli elementi metallici mediante rimozione della ruggine ed applicazione di vernici protettive. Riparazione di eventuali corrosioni o fessurazioni mediante saldature in loco con elementi di raccordo.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

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.

Prestazioni:

Il controllo della freccia massima avviene sullo strato portante o impalcato strutturale che viene sottoposto al carico proprio, a quello degli altri strati ed elementi costituenti il solaio e a quello delle persone e delle attrezzature ipotizzati per l'utilizzo.

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.

Prestazioni:

I solai devono essere idonei a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni di una certa entità in conseguenza di azioni e sollecitazioni meccaniche, in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza all'utenza. A tal fine si considerano le seguenti azioni: carichi dovuti al peso proprio e di esercizio, sollecitazioni sismiche, carichi dovuti a dilatazioni termiche, assestamenti e deformazioni di strutture portanti. Gli eventuali cedimenti e/o deformazioni devono essere compensati da sistemi di giunzione e connessione. Comunque, in relazione alla funzione strutturale, le caratteristiche dei solai devono corrispondere a quelle prescritte dalle leggi e normative vigenti.

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.

01.03.R03 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

Prestazioni:

Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

01.03.R04 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.03.01 Solai collaboranti con supporto in lamiera grecata

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

Le pavimentazioni presentano zone con avvallamenti e pendenze anomale che ne pregiudicano la planarità. Nei casi più gravi sono indicatori di dissesti statici e di probabile collasso strutturale.

01.03.01.A02 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

01.03.01.A03 Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

01.03.01.A04 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.03.01.A05 Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

01.03.01.A06 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

01.03.01.A07 Lesioni

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

01.03.01.A08 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.03.01.A09 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.03.01.A10 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

01.03.01.A11 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.01.C01 Controllo strutture

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo 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.).

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della freccia massima; 2) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Avvallamenti o pendenze anomale dei pavimenti; 2) Deformazioni e spostamenti; 3) Fessurazioni; 4) Lesioni; 5) Penetrazione di umidità.
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

01.03.01.C02 Controllo del grado di riciclabilità

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

- Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Basso grado di riciclabilità.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

01.03.01.C03 Controllo impiego di materiali durevoli

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Verifica

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Impiego di materiali non durevoli.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

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.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.03.01.I02 Ripresa puntuale fessurazioni

Cadenza: a guasto

Ripresa puntuale delle fessurazioni e rigonfiamenti localizzati nei rivestimenti.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

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.

Prestazioni:

Gli elementi metallici utilizzati per le unioni non devono decadere in processi di corrosione se sottoposti all'azione dell'acqua e del gelo.

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

Prestazioni:

Le unioni devono essere realizzate con materiali idonei a resistere a fenomeni di trazione che potrebbero verificarsi durante il ciclo di vita.

Livello minimo della prestazione:

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

01.04.R03 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.04.01 Bullonature per acciaio
- 01.04.02 Saldature per acciaio

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.

Prestazioni:

Le bullonature per acciaio dovranno garantire adeguata resistenza secondo i valori tabellati della norma UNI EN 20898.

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 (fk,V) = 170 MPa, Resistenza a snervamento (fy) = 240 MPa, Res.a trazione/compressione (fk,N) = 240 MPa, Resistenza ultima (ft) = 400 Mpa, Allungamento % (A%) = 22;

- Classe 5.6: Resistenza a taglio (fk,V) = 212 MPa, Resistenza a snervamento (fy) = 300 MPa, Res.a trazione/compressione (fk,N) = 300 MPa, Resistenza ultima (ft) = 500 Mpa, Allungamento % (A%) = 20;

- Classe 6.8: Resistenza a taglio (fk,V) = 255 MPa, Resistenza a snervamento (fy) = 360 MPa, Res.a trazione/compressione (fk,N) = 480 MPa, Resistenza ultima (ft) = 600 Mpa, Allungamento % (A%) = 16;

- Classe 8.8: Resistenza a taglio (fk,V) = 396 MPa, Resistenza a snervamento (fy) = 560 MPa, Res.a trazione/compressione (fk,N) = 640 MPa, Resistenza ultima (ft) = 800 Mpa, Allungamento % (A%) = 12;

- Classe 10.9: Resistenza a taglio (fk,V) = 495 MPa, Resistenza a snervamento (fy) = 700 MPa, Res.a trazione/compressione (fk,N) = 900 MPa, Resistenza ultima (ft) = 1000 Mpa, Allungamento % (A%) = 9;

- Classe 12.9: Resistenza a taglio (fk,V) = 594 MPa, Resistenza a snervamento (fy) = 840 MPa, Res.a trazione/compressione (fk,N) = 1080 MPa, Resistenza ultima (ft) = 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

Allentamento delle bullonature rispetto alle tenute di serraggio.

01.04.01.A02 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.04.01.A03 Rifollamento

Deformazione dei fori delle lamiere, predisposti per le unioni, dovute alla variazione delle azioni esterne sulla struttura e/o ad errori progettuali e/o costruttivi.

01.04.01.A04 Strappamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni assiali che superano la capacità di resistenza del materiale.

01.04.01.A05 Tranciamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni taglienti che superano la capacità di resistenza del materiale.

01.04.01.A06 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.04.01.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 2 anni

Tipologia: Revisione

Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio.

Per la corretta messa in opera delle unioni bullonate occorre fare 4 tipi di verifica:

- verifica di resistenza a taglio o a tranciamento;
- verifica della pressione del foro o a rifollamento;
- verifica a rottura per trazione della piastra o a strappamento;
- verifica a rottura per trazione dei fori o a strappamento.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione*; 2) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Allentamento*; 2) *Corrosione*; 3) *Rifollamento*; 4) *Strappamento*; 5) *Tranciamento*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

01.04.01.C02 Controllo impiego di materiali durevoli

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Verifica

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Impiego di materiali non durevoli*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

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.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

Elemento Manutenibile: 01.04.02

Saldature per acciaio

Unità Tecnologica: 01.04

Unioni

Le saldature sono collegamenti di parti solide che realizzano una continuità del materiale fra le parti che vengono unite. Le saldature, in genere, presuppongono la fusione delle parti che vengono unite. Attraverso le saldature viene garantita anche la continuità delle caratteristiche dei materiali delle parti unite. Esse si basano sul riscaldamento degli elementi da unire (definiti pezzi base) fino al raggiungimento del rammollimento e/o la fusione per ottenere il collegamento delle parti con o senza materiale d'apporto che fondendo forma un cordone di saldatura.

Tra le principali unioni saldate:

- a piena penetrazione;
- a parziale penetrazione;
- unioni realizzate con cordoni d'angolo.

Tra le principali tecniche di saldature si elencano:

- saldatura a filo continuo (mig-mag);
- saldatura per fusione (tig);
- saldatura con elettrodo rivestito;
- saldatura a fiamma ossiacetilenica;
- saldatura in arco sommerso;
- saldatura narrow-gap;
- saldatura a resistenza;
- saldatura a punti;
- saldatura a rilievi;

- saldatura a rulli;
- saldatura per scintillio;
- saldatura a plasma;
- saldatura laser;
- saldatura per attrito.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.04.02.R01 Certificazione delle saldature

Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica

Classe di Esigenza: Controllabilità

Le saldature degli acciai dovrà avvenire mediante i procedimenti codificati previsti dalla normativa vigente.

Prestazioni:

La saldatura degli acciai dovrà avvenire con uno dei procedimenti all'arco elettrico codificati secondo la norma UNI EN ISO 4063. È ammesso l'uso di procedimenti diversi purché sostenuti da adeguata documentazione teorica e sperimentale.

I saldatori nei procedimenti semiautomatici e manuali dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 287-1 da parte di un Ente terzo. A deroga di quanto richiesto nella norma UNI EN 287-1, i saldatori che eseguono giunti a T con cordoni d'angolo dovranno essere specificamente qualificati e non potranno essere qualificati soltanto mediante l'esecuzione di giunti testa-testa. Gli operatori dei procedimenti automatici o robotizzati dovranno essere certificati secondo la norma UNI EN 1418. Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN ISO 15614-1.

Le durezze eseguite sulle macrografie non dovranno essere superiori a 350 HV30. Per la saldatura ad arco di prigionieri di materiali metallici (saldatura ad innescio mediante sollevamento e saldatura a scarica di condensatori ad innescio sulla punta) si applica la norma UNI EN ISO 14555; valgono perciò i requisiti di qualità di cui al prospetto A1 della appendice A della stessa norma.

Le prove di qualifica dei saldatori, degli operatori e dei procedimenti dovranno essere eseguite da un Ente terzo; in assenza di prescrizioni in proposito l'Ente sarà scelto dal costruttore secondo criteri di competenza e di indipendenza.

Sono richieste caratteristiche di duttilità, snervamento, resistenza e tenacità in zona fusa e in zona termica alterata non inferiori a quelle del materiale base.

Nell'esecuzione delle saldature dovranno inoltre essere rispettate le norme UNI EN 1011 parti 1 e 2 per gli acciai ferritici e della parte 3 per gli acciai inossidabili. Per la preparazione dei lembi si applicherà, salvo casi particolari, la norma UNI EN ISO 9692-1.

Le saldature saranno sottoposte a controlli non distruttivi finali per accertare la corrispondenza ai livelli di qualità stabiliti dal progettista sulla base delle norme applicate per la progettazione.

In assenza di tali dati per strutture non soggette a fatica si adotterà il livello C della norma UNI EN ISO 5817 e il livello B per strutture soggette a fatica.

L'entità ed il tipo di tali controlli, distruttivi e non distruttivi, in aggiunta a quello visivo al 100%, saranno definiti dal Collaudatore e dal Direttore dei Lavori; per i cordoni ad angolo o giunti a parziale penetrazione si useranno metodi di superficie (ad es. liquidi penetranti o polveri magnetiche), mentre per i giunti a piena penetrazione, oltre a quanto sopra previsto, si useranno metodi volumetrici e cioè raggi X o gamma o ultrasuoni per i giunti testa a testa e solo ultrasuoni per i giunti a T a piena penetrazione.

Per le modalità di esecuzione dei controlli ed i livelli di accettabilità si potrà fare utile riferimento alle prescrizioni della norma UNI EN 12062.

Tutti gli operatori che eseguiranno i controlli dovranno essere qualificati secondo la norma UNI EN 473 almeno di secondo livello.

Livello minimo della prestazione:

Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di norme vigenti in materia. In particolare al D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.04.02.A01 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.04.02.A02 Cricca

Fenditura sottile e profonda del materiale costituente alla saldatura dovuta ad errori di esecuzione.

01.04.02.A03 Interruzione

Interruzione dei cordoni di saldatura e mancanza di continuità tra le parti.

01.04.02.A04 Rottura

Rottura dei cordoni di saldatura e mancanza di continuità tra le parti.

01.04.02.A05 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.04.02.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Revisione

Controllo della continuità delle parti saldate e l'assenza di anomalie evidenti.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione*; 2) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Interruzione*; 3) *Rottura*; 4) *Cricca*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

01.04.02.C02 Controllo impiego di materiali durevoli

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Verifica

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Impiego di materiali non durevoli*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.04.02.I01 Ripristino

Cadenza: quando occorre

Rimozione della saldatura difettosa e realizzazione di una nuova.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

01.04.02.I02 Rimozione ossidazioni

Cadenza: quando occorre

Rimozione di eventuali ossidazioni che interessano le saldature.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

Parapetti

I parapetti sono un sistema di protezione per evitare la caduta di persone, animali, oggetti, formati dall'assemblaggio di diversi elementi (montanti, correnti, corrimano, colonne, pannelli, piantoni, ecc.) realizzati con materiali diversi, formanti una barriera ad andamento orizzontale, secondo la definizione della norma UNI 10805.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.05.R01 Protezione dalle cadute

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli elementi costituenti i parapetti devono assicurare le condizioni di sicurezza contro la caduta di cose e persone nel vuoto nel rispetto delle norme sulla sicurezza.

Prestazioni:

Gli elementi di protezione e di separazione dei parapetti devono essere idonei ad assicurare le condizioni di sicurezza contro la caduta nel vuoto di cose e persone, nel rispetto delle norme sulla sicurezza degli utenti.

Livello minimo della prestazione:

In particolare gli elementi di protezione esterna prospicienti dislivelli superiori a 1 m devono avere altezza dal piano pedonabile non inferiore a 1 m onde evitare la caduta di cose e persone nel vuoto. Nel caso di parapetti con alla base un gradino che permetta l'appoggio del piede, l'altezza del parapetto al di sopra del gradino non deve essere inferiore a 90 cm. Per i parapetti o ringhiere realizzati con dei vuoti questi non devono permettere l'attraversabilità di una sfera del diametro di 10 cm e deve essere previsto un cordolo di almeno 10 cm di altezza.

01.05.R02 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

Prestazioni:

Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

01.05.R03 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Prestazioni:

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.05.01 Balaustre con tamponamento in alluminio

Balaustre con tamponamento in alluminio

Unità Tecnologica: 01.05

Parapetti

Si tratta di balaustre formate da squadre di ancoraggio in estruso di lega di alluminio a sezione angolare con spessori e dimensioni diverse, con montante sempre in estruso di lega di alluminio, a sezione piatta e sagomatura della parte superiore. In genere i correnti superiori ed inferiori sono realizzati in profili di alluminio. Il corrente superiore, con geometria arrotondata agli spigoli, funge da mancorrente.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.05.01.R01 Conformità ai parametri di sicurezza

Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso

Classe di Esigenza: Sicurezza

I parapetti e le ringhiere dovranno essere realizzati in conformità alle norme di sicurezza e di abitabilità.

Prestazioni:

I parapetti e le ringhiere dovranno essere realizzati nel rispetto delle conformità geometriche di sicurezza in termini di invalicabilità, attraversabilità e scalabilità. La misurazione delle altezze delle ringhiere o dei parapetti va effettuata, perpendicolarmente, dal piano di calpestio del vano dal quale l'utente si affaccia, sino alla misura della quota superiore dell'elemento di protezione.

Livello minimo della prestazione:

Vanno rispettati i seguenti parametri:

- Sui parapetti e ringhiere va considerata come azione degli utenti una forza uniformemente distribuita di 1,5 kN/m per balconi di edifici privati e di 3 kN/m per balconi di edifici pubblici.
- I parapetti e le ringhiere di balconate, logge e passerelle dovranno avere una altezza non inferiore a 1,00 m (per balconi situati ad un'altezza dal suolo superiore ai 12 m, sarebbe opportuno predisporre i parapetti ad 1,10-1,20 m).
- Gli elementi di protezione di parapetti e ringhiere dovranno garantire una libera visuale verso l'esterno, di almeno 0,60 m a partire dal piano di calpestio garantendo, in particolare ai bambini, una interazione con l'ambiente circostante, prevenendone i tentativi di scalata motivati dalla curiosità.
- Gli elementi di protezione di parapetti e ringhiere dovranno avere conformazione geometrica con disegno a griglia verticale, sfavorendo eventuali tentativi di scalata.
- Gli elementi di protezione di parapetti e ringhiere dovranno essere realizzati in modo da non essere attraversabile da una sfera di diametro pari a 10 cm, sfavorendo eventuali tentativi di attraversamento.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.05.01.A01 Altezza inadeguata

Altezza inadeguata o insufficiente a garantire la invalicabilità degli stessi.

01.05.01.A02 Corrosione

Corrosione di parti metalliche per il decadimento dei materiali a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.05.01.A03 Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

01.05.01.A04 Deformazione

Variazione geometriche e delle sagome e dei profili costituenti gli elementi.

01.05.01.A05 Disposizione elementi inadeguata

Disposizione degli elementi di protezione a favore di azioni di scavalco.

01.05.01.A06 Mancanza di elementi

Mancanza di elementi di protezione che possono compromettere la sicurezza all'attraversabilità e/o alla sfondabilità.

01.05.01.A07 Rottura di elementi

Rottura di elementi di protezione che possono compromettere la sicurezza alla stabilità, all'attraversabilità e/o alla sfondabilità.

01.05.01.A08 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

01.05.01.A09 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.05.01.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Verifica

Controllare lo stato superficiale degli elementi e l'assenza di eventuali anomalie (corrosione, mancanza, deformazione, ecc.). Verificare la stabilità nei punti di aggancio a parete o ad altri elementi. Verificare le altezze d'uso e di sicurezza.

- Requisiti da verificare: 1) *Protezione dalle cadute*; 2) *Conformità ai parametri di sicurezza*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Altezza inadeguata*; 3) *Deformazione*; 4) *Disposizione elementi inadeguata*; 5) *Mancanza di elementi*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

01.05.01.C02 Controllo del grado di riciclabilità

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Basso grado di riciclabilità*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

01.05.01.C03 Controllo impiego di materiali durevoli

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Verifica

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Impiego di materiali non durevoli*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.05.01.I01 Sistemazione generale

Cadenza: quando occorre

Rifacimento degli strati di protezione con materiali idonei ai tipi di superfici previa rimozione di eventuale formazione di corrosione localizzata. Ripristino della stabilità nei punti di aggancio a parete o ad altri elementi. Ripristino delle altezze d'uso e di sicurezza. Sostituzione di eventuali parti mancanti o deformate.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

Impianto di smaltimento acque meteoriche

Si intende per impianto di scarico acque meteoriche (da coperture o pavimentazioni all'aperto) l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio e sollevamento e recapito (a collettori fognari, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno). I vari profilati possono essere realizzati in PVC (plastificato e non), in lamiera metallica (in alluminio, in rame, in acciaio, in zinco, ecc.). Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente da quello che raccoglie e smaltisce le acque usate ed industriali. Gli impianti di smaltimento acque meteoriche sono costituiti da:

- punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc.);
- tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento (le tubazioni verticali sono dette pluviali mentre quelle orizzontali sono dette collettori);
- punti di smaltimento nei corpi ricettori (fognature, bacini, corsi d'acqua, ecc.). I materiali ed i componenti devono rispettare le prescrizioni riportate dalla normativa quali:
 - devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinate con le azioni dei raggi IR, UV, ecc.;
 - gli elementi di convogliamento ed i canali di gronda realizzati in metallo devono resistere alla corrosione, se di altro materiale devono rispondere alle prescrizioni per i prodotti per le coperture, se verniciate dovranno essere realizzate con prodotti per esterno;
 - i tubi di convogliamento dei pluviali e dei collettori devono rispondere, a seconda del materiale, a quanto indicato dalle norme relative allo scarico delle acque usate;
 - i bocchettoni ed i sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono, tutte le caditoie a pavimento devono essere sifonate, ogni inserimento su un collettore orizzontale deve avvenire ad almeno 1,5 m dal punto di innesto di un pluviale;
 - per i pluviali ed i collettori installati in parti interne all'edificio (intercapedini di pareti, ecc.) devono essere prese tutte le precauzioni di installazione (fissaggi elastici, materiali coibenti acusticamente, ecc.) per limitare entro valori ammissibili i rumori trasmessi.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.06.R01 Certificazione ecologica

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

Prestazioni:

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:

- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteri che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);
- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);
- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

Livello minimo della prestazione:

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

01.06.R02 Recupero ed uso razionale delle acque meteoriche

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse idriche

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse idriche attraverso il recupero delle acque meteoriche

Prestazioni:

Prevedere un sistema di recupero delle acque meteoriche per utilizzi diversi come l'irrigazione del verde, il lavaggio delle parti comuni e private, l'alimentazione degli scarichi dei bagni, il lavaggio delle automobili, ecc.

Livello minimo della prestazione:

In fase di progettazione deve essere previsto un sistema di recupero delle acque meteoriche che vada a soddisfare il fabbisogno diverso dagli usi derivanti dall'acqua potabile (alimentari, igiene personale, ecc.). Impiegare sistemi di filtraggio di fitodepurazione per il recupero di acqua piovana e grigia che utilizzano il potere filtrante e depurativo della vegetazione. Con tali modalità si andranno a diminuire le portate ed il carico di lavoro del sistema fognario in caso di forti precipitazioni meteoriche

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.06.01 Canali in acciaio-zinco

Canali in acciaio-zinco

Unità Tecnologica: 01.06

Impianto di smaltimento acque meteoriche

I canali hanno la funzione di raccogliere e smaltire le acque meteoriche dalle coperture degli edifici; la loro forma e dimensione dipendono dalla quantità d'acqua che deve essere convogliata.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.06.01.R01 Regolarità delle finiture

Classe di Requisiti: Visivi

Classe di Esigenza: Aspetto

I canali di gronda e le pluviali devono essere realizzati nel rispetto della regola d'arte ed essere privi di difetti superficiali.

Prestazioni:

Le superfici interna ed esterna dei canali di gronda e delle pluviali devono essere lisce, pulite e prive di rigature, cavità e altri difetti di superficie. Gli spessori minimi del materiale utilizzato devono essere quelli indicati dalla norma UNI EN 612 con le tolleranze indicate dalla stessa norma.

Livello minimo della prestazione:

Le caratteristiche dei canali e delle pluviali dipendono dalla qualità e dalla quantità del materiale utilizzato per la fabbricazione. In particolare si deve fare riferimento alle norme UNI di settore.

01.06.01.R02 Resistenza al vento

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I canali di gronda e le pluviali devono resistere alle azioni e depressioni del vento tale da non compromettere la stabilità e la funzionalità dell'intero impianto di smaltimento acque.

Prestazioni:

I canali di gronda e le pluviali devono essere idonei a resistere all'azione del vento in modo da assicurare durata e funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018, tenendo conto dell'altezza dell'edificio e della forma della copertura.

Livello minimo della prestazione:

La capacità di resistenza al vento può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla normativa UNI.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.06.01.A01 Alterazioni cromatiche

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

01.06.01.A02 Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

01.06.01.A03 Deposito superficiale

Accumulo di materiale e di incrostazioni di diversa consistenza, spessore e aderenza diversa.

01.06.01.A04 Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio

Difetti nella posa degli elementi e/o accessori di copertura con conseguente rischio di errato deflusso delle acque meteoriche.

01.06.01.A05 Distacco

Distacco degli elementi dai dispositivi di fissaggio e relativo scorrimento.

01.06.01.A06 Errori di pendenza

Errore nel calcolo della pendenza (la determinazione in gradi, o in percentuale, rispetto al piano orizzontale di giacitura delle falde) rispetto alla morfologia del tetto, alla lunghezza di falda (per tetti a falda), alla scabrosità dei materiali, all'area geografica di riferimento. Insufficiente deflusso delle acque con conseguente ristagno delle stesse.

01.06.01.A07 Fessurazioni, microfessurazioni

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

01.06.01.A08 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante in prossimità di superfici o giunti degradati.

01.06.01.A09 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.06.01.C01 Controllo qualità materiali

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Verifica

Verificare che i materiali utilizzati siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive che possano danneggiare il sistema.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*; 2) *Recupero ed uso razionale delle acque meteoriche*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.06.01.I01 Ripristino canali di gronda

Cadenza: quando occorre

Ripristino dei canali di gronda dei relativi elementi di fissaggio. Riposizionamento degli elementi di raccolta in funzione delle superfici di copertura servite e delle pendenze previste. Sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti.

- Ditte specializzate: *Lattoniere-canalista*.

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.).

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.07.R01 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

Prestazioni:

Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.07.01 Chiusini e pozzetti
- ° 01.07.02 Pavimentazioni in calcestruzzo

Chiusini e pozzetti

Unità Tecnologica: 01.07

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/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)

01.07.01.R01 Aerazione

Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica

Classe di Esigenza: Controllabilità

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

Prestazioni:

Dovranno essere rispettate le superfici minime di aerazione dei dispositivi di chiusura secondo la norma UNI EN 124.

Livello minimo della prestazione:

La superficie minima di aerazione varia a seconda 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

01.07.01.A01 Corrosione

Corrosione degli elementi metallici per perdita del requisito di resistenza agli agenti aggressivi chimici e/o per difetti del materiale.

01.07.01.A02 Deposito

Accumulo di detriti, fogliame e di altri materiali estranei.

01.07.01.A03 Rottura

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

01.07.01.A04 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.07.01.C01 Controllo chiusini d'ispezione

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Aggiornamento

Controllo dello stato di usura e verifica del dispositivo di chiusura-apertura. Controllo del normale scarico di acque meteoriche. Controllo degli elementi di ispezione (scale interne, fondale, superfici laterali, ecc.).

- Requisiti da verificare: 1) *Aerazione*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Deposito*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

01.07.01.C02 Controllo del grado di riciclabilità

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Basso grado di riciclabilità*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.07.01.I01 Pulizia

Cadenza: ogni 4 mesi

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

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

01.07.01.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.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Elemento Manutenibile: 01.07.02

Pavimentazioni in calcestruzzo

Unità Tecnologica: 01.07

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)

01.07.02.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.

Prestazioni:

Le pavimentazioni devono essere idonee a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti.

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

01.07.02.A01 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

01.07.02.A02 Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

01.07.02.A03 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi dalla loro sede.

01.07.02.A04 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale.

01.07.02.A05 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

01.07.02.A06 Basso grado di riciclabilità

Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.07.02.C01 Controllo generale delle parti a vista

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura o di erosione delle parti in vista ed in particolare dei giunti. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Riconcontro di eventuali anomalie (depositi, presenza di vegetazione, ecc.).

- Anomalie riscontrabili: 1) *Deposito superficiale*; 2) *Disgregazione*; 3) *Distacco*; 4) *Manca*za; 5) *Presenza di vegetazione*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

01.07.02.C02 Controllo del grado di riciclabilità

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Basso grado di riciclabilità*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.07.02.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.

01.07.02.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.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

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.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.08.R01 Certificazione ecologica

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

Prestazioni:

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:

- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriterio che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);
- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);
- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

Livello minimo della prestazione:

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

01.08.R02 Controllo consumi

Classe di Requisiti: Monitoraggio del sistema edificio-impianti

Classe di Esigenza: Aspetto

Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.

Prestazioni:

Monitoraggio dei consumi (energia termica, elettrica, acqua, ecc.) dell'edificio attraverso contatori energetici, ai fini di ottenere un costante controllo sulle prestazioni dell'edificio e dell'involucro edilizio per una idonea pianificazione di interventi migliorativi.

Livello minimo della prestazione:

Installazione di apparecchiature certificate per la contabilizzazione dei consumi (contatori) di energia termica, elettrica e di acqua e impiego di sistemi di acquisizione e telelettura remota secondo standard riferiti dalla normativa vigente.

01.08.R03 Riduzione del fabbisogno d'energia primaria

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.

Prestazioni:

In riferimento all'energia primaria, l'efficienza energetica del sistema complessivo edificio-impianto nella fase progettuale, dovrà essere incrementata rispetto ai livelli standard. In particolare l'incremento può determinarsi diminuendo ed utilizzando sistemi energetici da fonti rinnovabili.

Livello minimo della prestazione:

L'impiego di tecnologie efficienti per l'ottimizzazione energetica del sistema complessivo edificio-impianto, nella fase progettuale, dovrà essere incrementata mediante fonti rinnovabili rispetto ai livelli standard riferiti dalla normativa vigente.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.08.01 Apparecchio ad incasso a led
- 01.08.02 Lampione stradale a led

Apparecchio ad incasso a led

Unità Tecnologica: 01.08

Illuminazione a led

Si tratta di elementi che vengono montati incassati nella pavimentazione; sono realizzati con sistemi modulari in modo da essere facilmente montabili e allo stesso tempo rimovibili.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.08.01.A01 Anomalie anodo

Difetti di funzionamento dell'anodo.

01.08.01.A02 Anomalie catodo

Difetti di funzionamento del catodo.

01.08.01.A03 Anomalie connessioni

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

01.08.01.A04 Anomalie trasformatore

Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.

01.08.01.A05 Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di tamponamento per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

01.08.01.A06 Non planarità

Uno o più elementi dei controsoffitti possono presentarsi non perfettamente complanari rispetto al sistema.

01.08.01.A07 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento degli apparati di illuminazione a led.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.08.01.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verifica della integrità delle superfici a vista dei diodi. Verificare la continuità delle connessioni.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie anodo*; 2) *Anomalie catodo*; 3) *Anomalie connessioni*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

01.08.01.C02 Controllo generale delle parti a vista

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo dello stato di complanarità degli elementi dei controsoffitti e del grado di usura delle parti in vista. Controllo dell'integrità dei giunti tra gli elementi.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazione*; 2) *Non planarità*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

01.08.01.C03 Controlli dispositivi led

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Durante le fasi di controllo manutentivo verificare che i prodotti e i materiali utilizzati abbiano requisiti ecologici certificati.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*; 2) *Controllo consumi*; 3) *Riduzione del fabbisogno d'energia primaria*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie di funzionamento*.
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.08.01.I01 Regolazione planarità

Cadenza: ogni anno

Verifica dello stato di complanarità degli elementi dei controsoffitti attraverso la registrazione dei pendini e delle molle di regolazione.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

01.08.01.I02 Sostituzione diodi

Cadenza: quando occorre

Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

01.08.01.I03 Sostituzione elementi

Cadenza: quando occorre

Sostituzione degli elementi degradati, rotti e/o mancanti con elementi analoghi.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

Elemento Manutenibile: 01.08.02

Lampione stradale a led

Unità Tecnologica: 01.08

Illuminazione a led

Il lampione stradale a LED offre una luminosità molto maggiore rispetto alle tradizionali lampade (nei sistemi stradali sono spesso utilizzate le lampade al sodio) e senza emissione nocive per l'ambiente e offre un risparmio energetico dal 50% all' 80%; inoltre il lampione a LED, rispetto alle tradizionali lampade, non è fragile e quindi immune da atti di vandalismo o di rottura.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.08.02.A01 Abbassamento del livello di illuminazione

Abbassamento del livello di illuminazione dovuto ad usura delle lampadine, ossidazione dei deflettori, impolveramento dei diodi.

01.08.02.A02 Anomalie anodo

Difetti di funzionamento dell'anodo.

01.08.02.A03 Anomalie catodo

Difetti di funzionamento del catodo.

01.08.02.A04 Anomalie connessioni

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

01.08.02.A05 Anomalie trasformatore

Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.

01.08.02.A06 Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

01.08.02.A07 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del corpo illuminante.

01.08.02.A08 Difetti di messa a terra

Difetti di messa a terra dovuti all'eccessiva polvere all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

01.08.02.A09 Difetti di serraggio

Abbassamento del livello di serraggio dei bulloni tra palo ed ancoraggio a terra o tra palo e corpo illuminante.

01.08.02.A10 Difetti di stabilità

Difetti di ancoraggio dei pali al terreno dovuti ad affondamento della piastra di appoggio.

01.08.02.A11 Patina biologica

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

01.08.02.A12 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento degli apparati di illuminazione a led.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.08.02.C01 Controllo corpi illuminanti

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione

Verificare l'efficienza dei diodi e dei relativi componenti ed accessori.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di messa a terra*; 2) *Difetti di stabilità*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

01.08.02.C02 Controllo struttura palo

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo dell'integrità dei pali verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di messa a terra*; 2) *Difetti di serraggio*; 3) *Difetti di stabilità*; 4) *Decolorazione*; 5) *Patina biologica*; 6) *Deposito superficiale*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

01.08.02.C03 Controlli dispositivi led

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Durante le fasi di controllo manutentivo verificare che i prodotti e i materiali utilizzati abbiano requisiti ecologici certificati.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*; 2) *Controllo consumi*; 3) *Riduzione del fabbisogno d'energia primaria*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie di funzionamento*.
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.08.02.I01 Pulizia corpo illuminante

Cadenza: ogni 3 mesi

Eseguire la pulizia della coppa e del riflettore mediante straccio umido e detergente.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

01.08.02.I02 Sostituzione dei lampioni

Cadenza: ogni 15 anni

Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

01.08.02.I03 Sostituzione diodi

Cadenza: quando occorre

Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE	pag.	<u>2</u>
2) <nuovo>	pag.	<u>3</u>
" 1) Strutture in elevazione in acciaio	pag.	<u>4</u>
" 1) Travi	pag.	<u>6</u>
" 2) Travi reticolare autoportante in acciaio	pag.	<u>7</u>
" 2) Strutture di collegamento	pag.	<u>9</u>
" 1) Passerelle in acciaio	pag.	<u>11</u>
" 3) Solai	pag.	<u>13</u>
" 1) Solai collaboranti con supporto in lamiera grecata	pag.	<u>15</u>
" 4) Unioni	pag.	<u>17</u>
" 1) Bullonature per acciaio	pag.	<u>18</u>
" 2) Saldature per acciaio	pag.	<u>19</u>
" 5) Parapetti	pag.	<u>22</u>
" 1) Balaustre con tamponamento in alluminio	pag.	<u>23</u>
" 6) Impianto di smaltimento acque meteoriche	pag.	<u>25</u>
" 1) Canali in acciaio-zinco	pag.	<u>27</u>
" 7) Aree pedonali e marciapiedi	pag.	<u>29</u>
" 1) Chiusini e pozzetti	pag.	<u>30</u>
" 2) Pavimentazioni in calcestruzzo	pag.	<u>31</u>
" 8) Illuminazione a led	pag.	<u>33</u>
" 1) Apparecchio ad incasso a led	pag.	<u>35</u>
" 2) Lampione stradale a led	pag.	<u>36</u>



Comune di Novate Milanese
Provincia di Milano

PIANO DI MANUTENZIONE

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

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

OGGETTO: Nuova passerella ciclopedonale di attraversamento di via Brodolini

COMMITTENTE: comune di Novate Milanese

17/11/2021,

IL TECNICO

(ing. Luca M.Magnaghi)

M+Associati

ManTus-P by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

Controllabilità tecnologica

01 - <nuovo> ...

01.04 - Unioni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.04.02	Saldature per acciaio		
01.04.02.R01	Requisito: Certificazione delle saldature <i>Le saldature degli acciai dovrà avvenire mediante i procedimenti codificati previsti dalla normativa vigente.</i>		

01.07 - Aree pedonali e marciapiedi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.07.01	Chiusini e pozzetti		
01.07.01.R01	Requisito: Aerazione <i>I dispositivi di chiusura dovranno permettere una minima superficie di aerazione.</i>		
01.07.01.C01	Controllo: Controllo chiusini d'ispezione	Aggiornamento	ogni anno

Di salvaguardia dell'ambiente

01 - <nuovo> ...

01.06 - Impianto di smaltimento acque meteoriche

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.06	Impianto di smaltimento acque meteoriche		
01.06.R01	Requisito: Certificazione ecologica <i>I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.</i>		
01.06.01.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	quando occorre

01.08 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.08	Illuminazione a led		
01.08.R01	Requisito: Certificazione ecologica <i>I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.</i>		
01.08.02.C03	Controllo: Controlli dispositivi led	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.08.01.C03	Controllo: Controlli dispositivi led	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

Di stabilità

01 - <nuovo> ...

01.01 - Strutture in elevazione in acciaio

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	Strutture in elevazione in acciaio		
01.01.R02	Requisito: Resistenza meccanica <i>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.).</i>		
01.01.02.C01	Controllo: Controllo di deformazioni e/o spostamenti	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.01.01.C01	Controllo: Controllo di deformazioni e/o spostamenti	Controllo a vista	ogni 12 mesi

01.02 - Strutture di collegamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02	Strutture di collegamento		
01.02.R03	Requisito: Resistenza meccanica <i>Gli elementi strutturali costituenti le strutture di collegamento devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.</i>		
01.02.01.C02	Controllo: Controllo strutture	Controllo a vista	ogni 12 mesi

01.03 - Solai

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03	Solai		
01.03.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della freccia massima <i>La freccia di inflessione di un solaio costituisce il parametro attraverso il quale viene giudicata la deformazione sotto carico e la sua elasticità.</i>		
01.03.01.C01	Controllo: Controllo strutture	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.03.R02	Requisito: Resistenza meccanica <i>I solai devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.</i>		
01.03.01.C01	Controllo: Controllo strutture	Controllo a vista	ogni 12 mesi

01.04 - Unioni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.04	Unioni		
01.04.R02	Requisito: Resistenza meccanica <i>Gli elementi utilizzati per realizzare unioni diverse devono garantire resistenza meccanica alle sollecitazioni ad essi trasmessi</i>		
01.04.02.C01	Controllo: Controllo generale	Revisione	ogni anno
01.04.01.C01	Controllo: Controllo generale	Revisione	ogni 2 anni

01.05 - Parapetti

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.05	Parapetti		
01.05.R01	Requisito: Protezione dalle cadute <i>Gli elementi costituenti i parapetti devono assicurare le condizioni di sicurezza contro la caduta di cose e persone nel vuoto nel rispetto delle norme sulla sicurezza.</i>		
01.05.01.C01	Controllo: Controllo generale	Verifica	ogni 6 mesi

01.06 - Impianto di smaltimento acque meteoriche

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.06.01	Canali in acciaio-zinco		
01.06.01.R02	Requisito: Resistenza al vento <i>I canali di gronda e le pluviali devono resistere alle azioni e depressioni del vento tale da non compromettere la stabilità e la funzionalità dell'intero impianto di smaltimento acque.</i>		
01.06.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 6 mesi

01.07 - Aree pedonali e marciapiedi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.07.02	Pavimentazioni in calcestruzzo		
01.07.02.R01	Requisito: Resistenza meccanica <i>Le pavimentazioni devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.</i>		

Durabilità tecnologica

01 - <nuovo> ...

01.04 - Unioni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.04	Unioni		
01.04.R01	Requisito: Resistenza alla corrosione <i>Gli elementi di unione utilizzati non devono decadere in processi di corrosione.</i>		
01.04.02.C01	Controllo: Controllo generale	Revisione	ogni anno
01.04.01.C01	Controllo: Controllo generale	Revisione	ogni 2 anni
01.04.01	Bullonature per acciaio		
01.04.01.R01	Requisito: Durabilità <i>Le bullonature per acciaio devono garantire adeguata resistenza durante il loro ciclo di vita.</i>		

Monitoraggio del sistema edificio-impianti

01 - <nuovo> ...

01.08 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.08	Illuminazione a led		
01.08.R02	Requisito: Controllo consumi <i>Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.</i>		
01.08.02.C03	Controllo: Controlli dispositivi led	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.08.01.C03	Controllo: Controlli dispositivi led	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

Protezione dagli agenti chimici ed organici

01 - <nuovo> ...

01.01 - Strutture in elevazione in acciaio

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	Strutture in elevazione in acciaio		
01.01.R01	Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi <i>Le strutture di elevazione non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.</i>		
01.01.02.C01	Controllo: Controllo di deformazioni e/o spostamenti	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.01.01.C01	Controllo: Controllo di deformazioni e/o spostamenti	Controllo a vista	ogni 12 mesi

01.02 - Strutture di collegamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02	Strutture di collegamento		
01.02.R01	Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi <i>I materiali di rivestimento delle strutture di collegamento non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.</i>		
01.02.01.C01	Controllo: Controllo balaustre e corrimano	Controllo a vista	ogni 12 mesi

Sicurezza d'uso

01 - <nuovo> ...

01.05 - Parapetti

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.05.01	Balaustre con tamponamento in alluminio		
01.05.01.R01	Requisito: Conformità ai parametri di sicurezza <i>I parapetti e le ringhiere dovranno essere realizzati in conformità alle norme di sicurezza e di abitabilità.</i>		
01.05.01.C01	Controllo: Controllo generale	Verifica	ogni 6 mesi

Utilizzo razionale delle risorse

01 - <nuovo> ...

01.01 - Strutture in elevazione in acciaio

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01	Strutture in elevazione in acciaio		
01.01.R03	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità <i>Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità</i>		
01.01.02.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.01.01.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.01.R04	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità <i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.</i>		
01.01.02.C03	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre
01.01.01.C03	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre

01.02 - Strutture di collegamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02	Strutture di collegamento		
01.02.R04	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità <i>Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità</i>		
01.02.01.C03	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.02.R05	Requisito: Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita <i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita</i>		
01.02.01.C04	Controllo: Controllo delle tecniche di disassemblaggio	Verifica	quando occorre

01.03 - Solai

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03	Solai		
01.03.R03	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità <i>Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità</i>		
01.03.01.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03.R04	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità <i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.</i>		
01.03.01.C03	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre

01.04 - Unioni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.04	Unioni		
01.04.R03	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità <i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.</i>		
01.04.02.C02	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre
01.04.01.C02	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre

01.05 - Parapetti

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.05	Parapetti		
01.05.R02	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità <i>Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità</i>		
01.05.01.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.05.R03	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità <i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.</i>		
01.05.01.C03	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre

01.07 - Aree pedonali e marciapiedi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.07	Aree pedonali e marciapiedi		
01.07.R01	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità <i>Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità</i>		
01.07.02.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.07.01.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre

Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico

01 - <nuovo> ...

01.08 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.08	Illuminazione a led		
01.08.R03	Requisito: Riduzione del fabbisogno d'energia primaria <i>Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.</i>		
01.08.02.C03	Controllo: Controlli dispositivi led	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.08.01.C03	Controllo: Controlli dispositivi led	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

Utilizzo razionale delle risorse idriche

01 - <nuovo> ...

01.06 - Impianto di smaltimento acque meteoriche

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.06	Impianto di smaltimento acque meteoriche		
01.06.R02	Requisito: Recupero ed uso razionale delle acque meteoriche <i>Utilizzo razionale delle risorse idriche attraverso il recupero delle acque meteoriche</i>		
01.06.01.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	quando occorre

Visivi

01 - <nuovo> ...

01.02 - Strutture di collegamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02	Strutture di collegamento		
01.02.R02	Requisito: Regolarità delle finiture <i>I rivestimenti costituenti le strutture di collegamento devono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.</i>		
01.02.01.C01	Controllo: Controllo balaustre e corrimano	Controllo a vista	ogni 12 mesi

01.06 - Impianto di smaltimento acque meteoriche

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.06.01	Canali in acciaio-zinco		
01.06.01.R01	Requisito: Regolarità delle finiture <i>I canali di gronda e le pluviali devono essere realizzati nel rispetto della regola d'arte ed essere privi di difetti superficiali.</i>		
01.06.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 6 mesi

INDICE

1) Controllabilità tecnologica.....	pag.	<u>2</u>
2) Di salvaguardia dell'ambiente.....	pag.	<u>3</u>
3) Di stabilità.....	pag.	<u>4</u>
4) Durabilità tecnologica.....	pag.	<u>6</u>
5) Monitoraggio del sistema edificio-impianti.....	pag.	<u>7</u>
6) Protezione dagli agenti chimici ed organici.....	pag.	<u>8</u>
7) Sicurezza d'uso.....	pag.	<u>9</u>
8) Utilizzo razionale delle risorse.....	pag.	<u>10</u>
9) Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico.....	pag.	<u>12</u>
10) Utilizzo razionale delle risorse idriche.....	pag.	<u>13</u>
11) Visivi.....	pag.	<u>14</u>



Comune di Novate Milanese
Provincia di Milano

PIANO DI MANUTENZIONE

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

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

OGGETTO: Nuova passerella ciclopeditone di attraversamento di via Brodolini

COMMITTENTE: comune di Novate Milanese

17/11/2021,

IL TECNICO

(ing. Luca M.Magnaghi)

M+Associati

ManTus-P by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

01.01 - Strutture in elevazione in acciaio

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.01	Travi		
01.01.01.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità <i>Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.</i>	Controllo	quando occorre
01.01.01.C03	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli <i>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.</i>	Verifica	quando occorre
01.01.01.C01	Controllo: Controllo di deformazioni e/o spostamenti <i>Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.01.02	Travi reticolare autoportante in acciaio		
01.01.02.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità <i>Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.</i>	Controllo	quando occorre
01.01.02.C03	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli <i>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.</i>	Verifica	quando occorre
01.01.02.C01	Controllo: Controllo di deformazioni e/o spostamenti <i>Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi

01.02 - Strutture di collegamento

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02.01	Passerelle in acciaio		
01.02.01.C03	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità <i>Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.</i>	Controllo	quando occorre
01.02.01.C04	Controllo: Controllo delle tecniche di disassemblaggio <i>Verificare che gli elementi ed i componenti costituenti siano caratterizzati da tecniche di agevole disassemblaggio.</i>	Verifica	quando occorre
01.02.01.C01	Controllo: Controllo balaustre e corrimano <i>Controllo periodico delle condizioni estetiche delle superfici delle balaustre e dei corrimano (macchie, sporco, abrasioni, ecc.). Verifica della loro stabilità e del corretto serraggio.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.02.01.C02	Controllo: Controllo strutture <i>Controllo periodico delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie.</i>	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.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità <i>Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.</i>	Controllo	quando occorre
01.03.01.C03	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<i>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.</i>		
01.03.01.C01	Controllo: Controllo strutture <i>Controllo 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.).</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi

01.04 - Unioni

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.04.01	Bullonature per acciaio		
01.04.01.C02	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli <i>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.</i>	Verifica	quando occorre
01.04.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio.</i> <i>Per la corretta messa in opera delle unioni bullonate occorre fare 4 tipi di verifica:- verifica di resistenza a taglio o a tranciamento;- verifica della pressione del foro o a rifollamento;- verifica a rottura per trazione della piastra o a strappamento;- verifica a rottura per trazione dei fori o a strappamento.</i>	Revisione	ogni 2 anni
01.04.02	Saldature per acciaio		
01.04.02.C02	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli <i>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.</i>	Verifica	quando occorre
01.04.02.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo della continuità delle parti saldate e l'assenza di anomalie evidenti.</i>	Revisione	ogni anno

01.05 - Parapetti

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.05.01	Balaustre con tamponamento in alluminio		
01.05.01.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità <i>Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.</i>	Controllo	quando occorre
01.05.01.C03	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli <i>Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.</i>	Verifica	quando occorre
01.05.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare lo stato superficiale degli elementi e l'assenza di eventuali anomalie (corrosione, mancanza, deformazione, ecc.). Verificare la stabilità nei punti di aggancio a parete o ad altri elementi. Verificare le altezze d'uso e di sicurezza.</i>	Verifica	ogni 6 mesi

01.06 - Impianto di smaltimento acque meteoriche

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.06.01	Canali in acciaio-zinco		
01.06.01.C02	Controllo: Controllo qualità materiali <i>Verificare che i materiali utilizzati siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive che possano danneggiare il sistema.</i>	Verifica	quando occorre

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.06.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare le condizioni e la funzionalità dei canali di gronda e delle pluviali. Controllare la funzionalità delle pluviali, delle griglie parafoglie e di eventuali depositi e detriti di foglie ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche. Controllare gli elementi di fissaggio ed eventuali connessioni.</i>	Controllo a vista	ogni 6 mesi

01.07 - Aree pedonali e marciapiedi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.07.01	Chiusini e pozzetti		
01.07.01.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità <i>Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.</i>	Controllo	quando occorre
01.07.01.C01	Controllo: Controllo chiusini d'ispezione <i>Controllo dello stato di usura e verifica del dispositivo di chiusura-apertura. Controllo del normale scarico di acque meteoriche. Controllo degli elementi di ispezione (scale interne, fondale, superfici laterali, ecc.).</i>	Aggiornamento	ogni anno
01.07.02	Pavimentazioni in calcestruzzo		
01.07.02.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità <i>Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.</i>	Controllo	quando occorre
01.07.02.C01	Controllo: Controllo generale delle parti a vista <i>Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura o di erosione delle parti in vista ed in particolare dei giunti. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (depositi, presenza di vegetazione, ecc.).</i>	Controllo a vista	ogni 6 mesi

01.08 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.08.01	Apparecchio ad incasso a led		
01.08.01.C03	Controllo: Controlli dispositivi led <i>Durante le fasi di controllo manutentivo verificare che i prodotti e i materiali utilizzati abbiano requisiti ecologici certificati.</i>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.08.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verifica della integrità delle superfici a vista dei diodi. Verificare la continuità delle connessioni.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.08.01.C02	Controllo: Controllo generale delle parti a vista <i>Controllo dello stato di planarità degli elementi dei controsoffitti e del grado di usura delle parti in vista. Controllo dell'integrità dei giunti tra gli elementi.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.08.02	Lampione stradale a led		
01.08.02.C01	Controllo: Controllo corpi illuminanti <i>Verificare l'efficienza dei diodi e dei relativi componenti ed accessori.</i>	Ispezione	ogni 3 mesi
01.08.02.C02	Controllo: Controllo struttura palo <i>Controllo dell'integrità dei pali verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.</i>	Controllo a vista	ogni 3 mesi
01.08.02.C03	Controllo: Controlli dispositivi led <i>Durante le fasi di controllo manutentivo verificare che i prodotti e i materiali utilizzati abbiano requisiti ecologici certificati.</i>	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

INDICE

1) 01 - <nuovo> ...	pag.	2
" 1) 01.01 - Strutture in elevazione in acciaio.....	pag.	2
" 1) Travi	pag.	2
" 2) Travi reticolare autoportante in acciaio.....	pag.	2
" 2) 01.02 - Strutture di collegamento	pag.	2
" 1) Passerelle in acciaio.....	pag.	2
" 3) 01.03 - Solai	pag.	2
" 1) Solai collaboranti con supporto in lamiera grecata	pag.	2
" 4) 01.04 - Unioni	pag.	3
" 1) Bullonature per acciaio	pag.	3
" 2) Saldature per acciaio.....	pag.	3
" 5) 01.05 - Parapetti.....	pag.	3
" 1) Balaustre con tamponamento in alluminio.....	pag.	3
" 6) 01.06 - Impianto di smaltimento acque meteoriche	pag.	3
" 1) Canali in acciaio-zinco.....	pag.	3
" 7) 01.07 - Aree pedonali e marciapiedi.....	pag.	4
" 1) Chiusini e pozzetti	pag.	4
" 2) Pavimentazioni in calcestruzzo	pag.	4
" 8) 01.08 - Illuminazione a led	pag.	4
" 1) Apparecchio ad incasso a led	pag.	4
" 2) Lampione stradale a led	pag.	4



Comune di Novate Milanese
Provincia di Milano

PIANO DI MANUTENZIONE

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

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

OGGETTO: Nuova passerella ciclopedonale di attraversamento di via Brodolini

COMMITTENTE: comune di Novate Milanese

17/11/2021,

IL TECNICO

(ing. Luca M.Magnaghi)

M+Associati

ManTus-P by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

01.01 - Strutture in elevazione in acciaio

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.01.01	Travi	
01.01.01.I01	Intervento: Interventi sulle strutture <i>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.</i>	a guasto
01.01.02	Travi reticolare autoportante in acciaio	
01.01.02.I01	Intervento: Interventi sulle strutture <i>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.</i>	a guasto

01.02 - Strutture di collegamento

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.02.01	Passerelle in acciaio	
01.02.01.I01	Intervento: Ripristino stabilità corrimano e balaustre <i>Ripristino e/o sostituzione degli elementi di connessione dei corrimano e delle balaustre e verifica del corretto serraggio degli stessi e sostituzioni di eventuali parti mancanti. Riparazione della protezione antiruggine degli elementi metallici mediante rimozione della ruggine ed applicazione di vernici protettive. Riparazione di eventuali corrosioni o fessurazioni mediante saldature in loco con elementi di raccordo.</i>	quando occorre
01.02.01.I02	Intervento: Sostituzione degli elementi degradati <i>Sostituzione degli elementi usurati o rotti con altri analoghi. Sostituzione e verifica dei relativi ancoraggi.</i>	quando occorre
01.02.01.I03	Intervento: Ripristino serraggi bulloni e connessioni metalliche <i>Ripristino e/o sostituzione degli elementi di connessione e verifica del corretto serraggio degli stessi e sostituzioni di quelli mancanti. Riparazione della protezione antiruggine degli elementi metallici mediante rimozione della ruggine ed applicazione di vernici protettive. Riparazione di eventuali corrosioni o fessurazioni mediante saldature in loco con elementi di raccordo.</i>	a guasto

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 <i>Consolidamento del solaio in seguito ad eventi straordinari (dissesti, cedimenti) o a cambiamenti architettonici di destinazione o dei sovraccarichi.</i>	quando occorre
01.03.01.I02	Intervento: Ripresa puntuale fessurazioni <i>Ripresa puntuale delle fessurazioni e rigonfiamenti localizzati nei rivestimenti.</i>	a guasto

01.04 - Unioni

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.04.01	Bullonature per acciaio	
01.04.01.I01	Intervento: Ripristino <i>Ripristino delle tenute di serraggio tra elementi. Sostituzione di eventuali elementi corrosi o degradati con altri di analoghe caratteristiche.</i>	ogni 2 anni
01.04.02	Saldature per acciaio	
01.04.02.I01	Intervento: Ripristino	quando occorre

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
	<i>Rimozione della saldatura difettosa e realizzazione di una nuova.</i>	
01.04.02.I02	Intervento: Rimozione ossidazioni <i>Rimozione di eventuali ossidazioni che interessano le saldature.</i>	quando occorre

01.05 - Parapetti

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.05.01	Balaustre con tamponamento in alluminio	
01.05.01.I01	Intervento: Sistemazione generale <i>Rifacimento degli strati di protezione con materiali idonei ai tipi di superfici previa rimozione di eventuale formazione di corrosione localizzata. Ripristino della stabilità nei punti di aggancio a parete o ad altri elementi. Ripristino delle altezze d'uso e di sicurezza. Sostituzione di eventuali parti mancanti o deformate.</i>	quando occorre

01.06 - Impianto di smaltimento acque meteoriche

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.06.01	Canali in acciaio-zinco	
01.06.01.I02	Intervento: Ripristino canali di gronda <i>Ripristino dei canali di gronda dei relativi elementi di fissaggio. Riposizionamento degli elementi di raccolta in funzione delle superfici di copertura servite e delle pendenze previste. Sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti.</i>	quando occorre
01.06.01.I01	Intervento: Pulizia generale <i>Pulizia ed asportazione dei residui di fogliame e detriti depositati nei canali di gronda. Rimozione delle griglie paraghiaia e parafoglie dai bocchettoni di raccolta e loro pulizia.</i>	ogni 6 mesi

01.07 - Aree pedonali e marciapiedi

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.07.01	Chiusini e pozzetti	
01.07.01.I01	Intervento: Pulizia <i>Pulizia dei pozzetti e rimozione dei depositi accumulati in prossimità del chiusino.</i>	ogni 4 mesi
01.07.01.I02	Intervento: Ripristino chiusini d'ispezione <i>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.</i>	ogni anno
01.07.02	Pavimentazioni in calcestruzzo	
01.07.02.I01	Intervento: Pulizia delle superfici <i>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.</i>	quando occorre
01.07.02.I02	Intervento: Ripristino degli strati <i>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.</i>	quando occorre

01.08 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.08.01	Apparecchio ad incasso a led	
01.08.01.I01	Intervento: Pulizia <i>Pulizia delle superfici mediante prodotti idonei al tipo di materiale.</i>	quando occorre

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.08.01.I03	Intervento: Sostituzione diodi <i>Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.</i>	quando occorre
01.08.01.I04	Intervento: Sostituzione elementi <i>Sostituzione degli elementi degradati, rotti e/o mancanti con elementi analoghi.</i>	quando occorre
01.08.01.I02	Intervento: Regolazione planarità <i>Verifica dello stato di complanarità degli elementi dei controsoffitti attraverso la registrazione dei pendini e delle molle di regolazione.</i>	ogni anno
01.08.02	Lampione stradale a led	
01.08.02.I03	Intervento: Sostituzione diodi <i>Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.</i>	quando occorre
01.08.02.I01	Intervento: Pulizia corpo illuminante <i>Eeguire la pulizia della coppa e del riflettore mediante straccio umido e detergente.</i>	ogni 3 mesi
01.08.02.I02	Intervento: Sostituzione dei lampioni <i>Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore.</i>	ogni 15 anni

INDICE

1) 01 - <nuovo> ...	pag.	<u>2</u>
" 1) 01.01 - Strutture in elevazione in acciaio.....	pag.	<u>2</u>
" 1) Travi	pag.	<u>2</u>
" 2) Travi reticolare autoportante in acciaio.....	pag.	<u>2</u>
" 2) 01.02 - Strutture di collegamento	pag.	<u>2</u>
" 1) Passerelle in acciaio.....	pag.	<u>2</u>
" 3) 01.03 - Solai	pag.	<u>2</u>
" 1) Solai collaboranti con supporto in lamiera grecata	pag.	<u>2</u>
" 4) 01.04 - Unioni	pag.	<u>2</u>
" 1) Bullonature per acciaio.....	pag.	<u>2</u>
" 2) Saldature per acciaio.....	pag.	<u>2</u>
" 5) 01.05 - Parapetti.....	pag.	<u>3</u>
" 1) Balaustre con tamponamento in alluminio.....	pag.	<u>3</u>
" 6) 01.06 - Impianto di smaltimento acque meteoriche	pag.	<u>3</u>
" 1) Canali in acciaio-zinco.....	pag.	<u>3</u>
" 7) 01.07 - Aree pedonali e marciapiedi.....	pag.	<u>3</u>
" 1) Chiusini e pozzetti	pag.	<u>3</u>
" 2) Pavimentazioni in calcestruzzo	pag.	<u>3</u>
" 8) 01.08 - Illuminazione a led	pag.	<u>3</u>
" 1) Apparecchio ad incasso a led	pag.	<u>3</u>
" 2) Lampione stradale a led	pag.	<u>4</u>

Committente

Amministrazione Comunale di Novate Milanese



Certificato ISO 9001:2008 n° 14687

Via G. Gozzano n. 6
20831 Seregno (MB)
Tel. 0362.221543
0362.246248
Fax 0362.247012
mail: studio@mpiassociati.it
www.mpiassociati.it

COMMESSA
AAARCHIVIO21\C92-21

F.TO
A4

ELABORATO

FILE

SCALA

-

DOCPEGE15

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

DENOMINAZIONE PROGETTO

**NUOVA PASSERELLA CICLO-PEDONALE DI
ATTRAVERSAMENTO DI VIA BRODOLINI**

DENOMINAZIONE ELABORATO

**Relazione sulle opere complementari non previste nel presente
appalto**

1	DICEMBRE 2021	REVISIONE 01
0	NOVEMBRE 2021	EMISSIONE
REV	DATA	DESCRIZIONE

DATA	STESURA	VERIFICATO	APPROVATO
NOVEMBRE 2021	V. MOGICATO	D. CERUTI	L. MAGNAGHI
I PROGETTISTI			

A norma di Legge (D.L. 17 nov. 1925 N. 1950 e seguenti) i diritti d'autore sono riservati. E' vietata la riproduzione anche parziale di questo progetto.

copia informatica per consultazione



1.	PREMESSA.....	2
2.	OPERE COMPLEMENTARI	2
3.	STIMA ECONOMICA DELL'INTERVENTO	2



1. **PREMESSA**

L'appalto principale del presente progetto, come specificato nella relazione illustrativa e nei documenti contrattuali, riguarda la sostituzione della passerella esistente con una nuova passerella in struttura metallica, con un disegno lineare.

2. **OPERE COMPLEMENTARI**

Vengono di seguito descritti i lavori che possono costituire oggetto di modifica contrattuale, utilizzando il possibile ribasso d'asta offerto in sede di gara. Tali lavori potranno essere, a discrezione dell'amministrazione, fatte eseguire alla ditta appaltatrice alle stesse condizioni contrattuali definiti già in sede di gara.

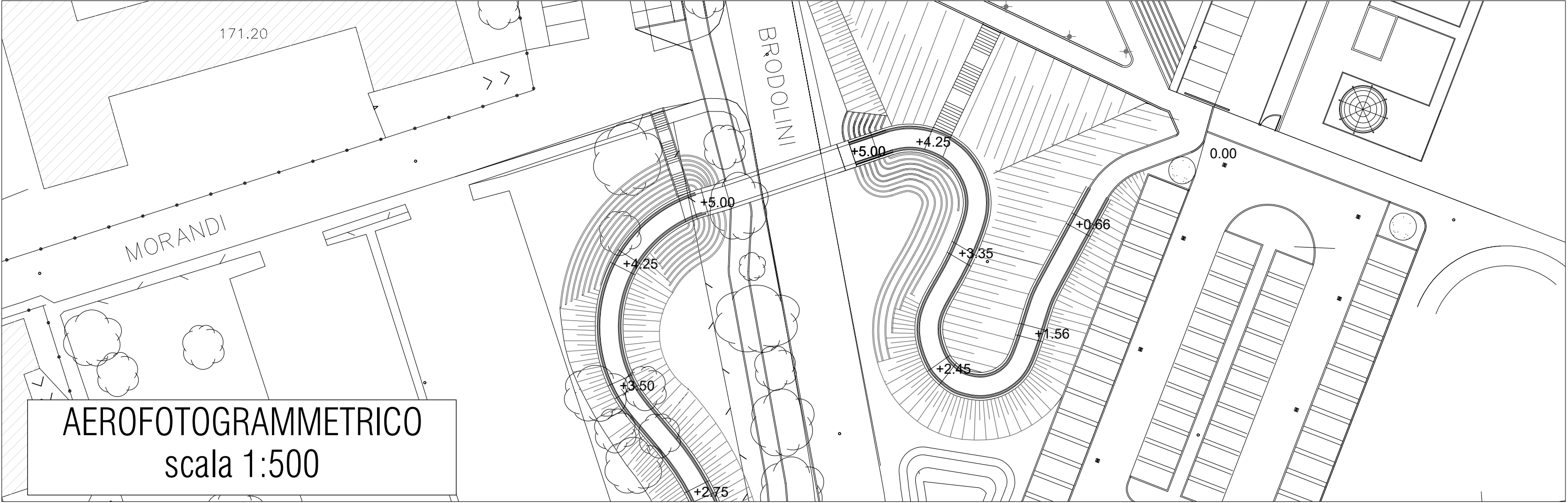
I possibili lavori da anticipare (di cui l'amministrazione sceglierà la tipologia secondo il ribasso da reimpiegare e secondo le priorità dell'amministrazione stessa) potranno riguardare:

- **REALIZZAZIONE DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA** attraverso l'installazione di pali di pubblica illuminazione in prossimità delle spalle della passerella;
- **REALIZZAZIONE DI ILLUMINAZIONE DI SERVIZIO** attraverso l'installazione di lampade annegate nel getto della pavimentazione della passerella.

3. **STIMA ECONOMICA DELL'INTERVENTO**

Per le suddette lavorazioni si stima un importo di:

- € 2.000,00 per l'installazione di pali di pubblica illuminazione in prossimità delle spalle della passerella;
- €10.000,00 per l'installazione di lampade annegate nel getto della pavimentazione della passerella.

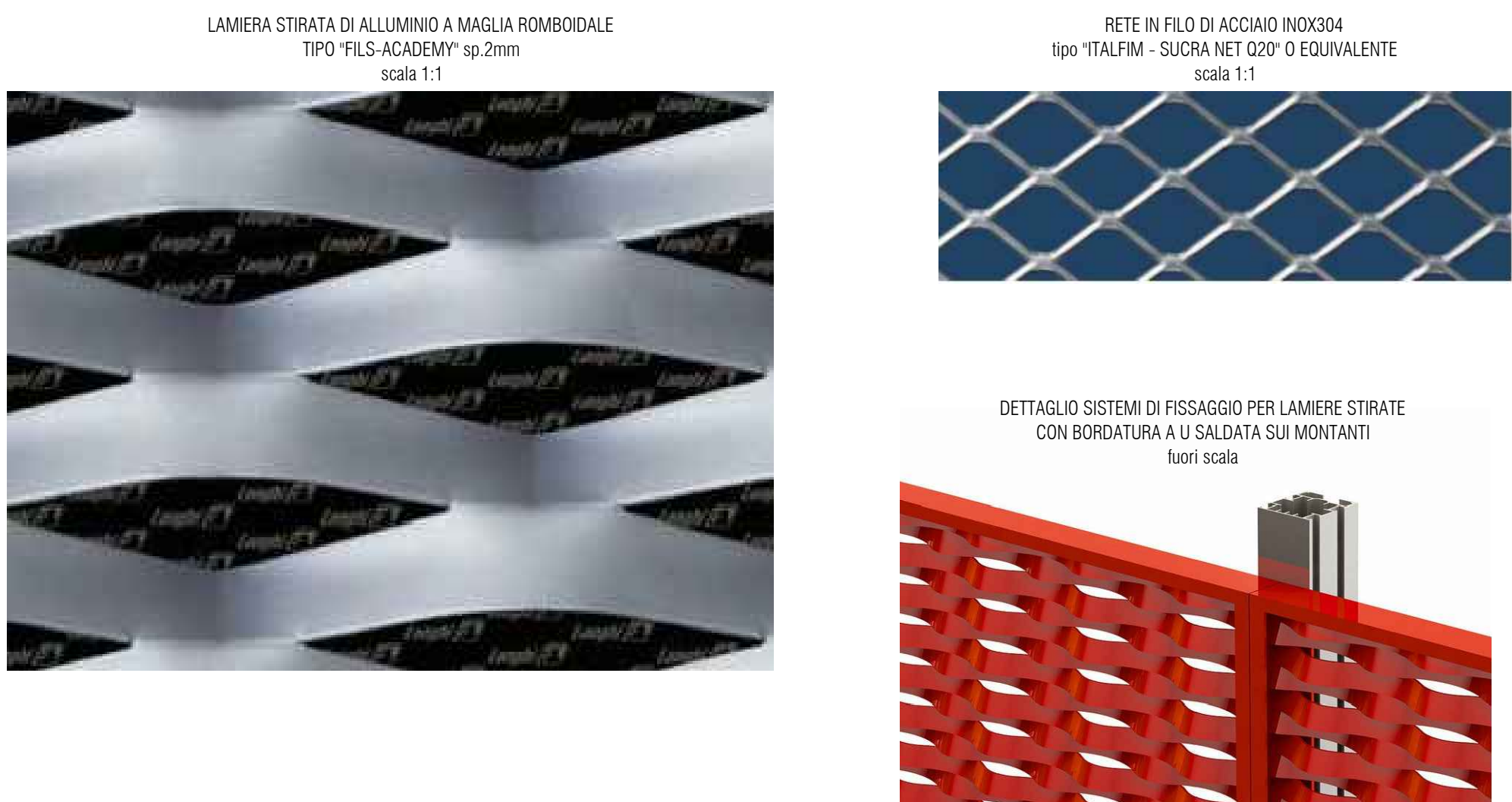
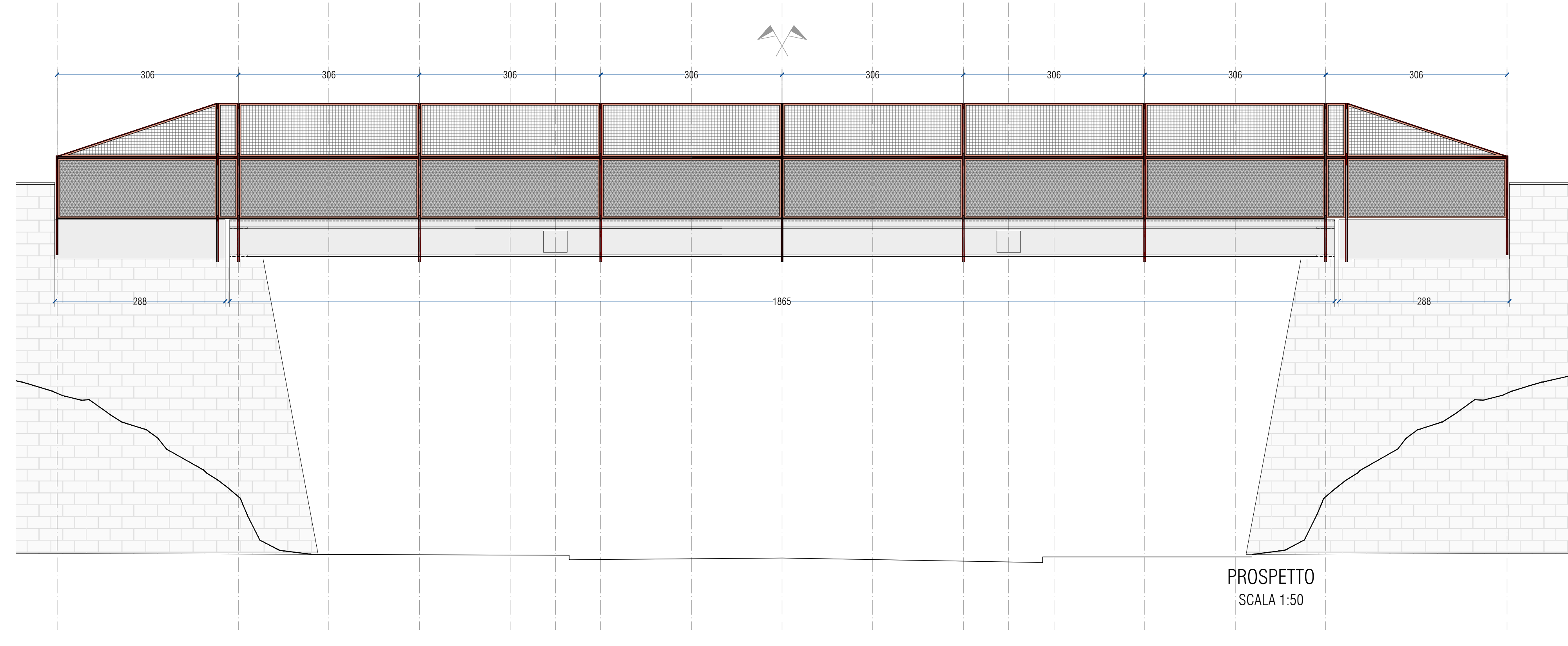


Committente

Amministrazione Comunale di Novate Milanese

 Certificato ISO 9001:2008 n° 14887	COMMESSA AAARCHIVIO21/C92-21	F.TO A2	ELABORATO TAVPEAR01
	FILE TAVPEST01_INQUADRAMENTO.DWG	SCALA VARIE	
PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO			
DENOMINAZIONE PROGETTO NUOVA PASSERELLA CICLO-PEDONALE DI ATTRAVERSAMENTO DI VIA BRODOLINI			
DENOMINAZIONE ELABORATO INQUADRAMENTO: Carta Tecnica Regionale, Aerofotogrammetrico, Ortofoto			
DATA NOVEMBRE 2021		STESURA V. MOGICATO	VERIFICATO D. CERUTI
I PROGETTISTI		APPROVATO L. MAGNAGHI	
0 NOVEMBRE 2021 EMISSIONE			
REV	DATA	DESCRIZIONE	

A norma di Legge (D.L. 17 nov. 1925 N. 1950 e seguenti) i diritti d'autore sono riservati. E' vietata la riproduzione anche parziale di questo progetto.



N.B. TUTTE LE MISURE DEVONO
ESSERE VERIFICATE IN OPERA
DA PARTE DELL'IMPRESA
OGNI VARIAZIONE VA
CONCORDATA CON LA D.L.

CALCESTRUZZO

Calcestruzzo alleggerito strutturale tipo LECA 1800 (o similare) per getto dei solai collaboranti

- densità 1800 daN/m^3
- classe di resistenza LC 40/44
- resistenza caratteristica a compressione $R_{kx} 45 \text{ N/mm}^2$
- Modulo elastico $E = 25.000 \text{ N/mm}^2$

ACCIAIO

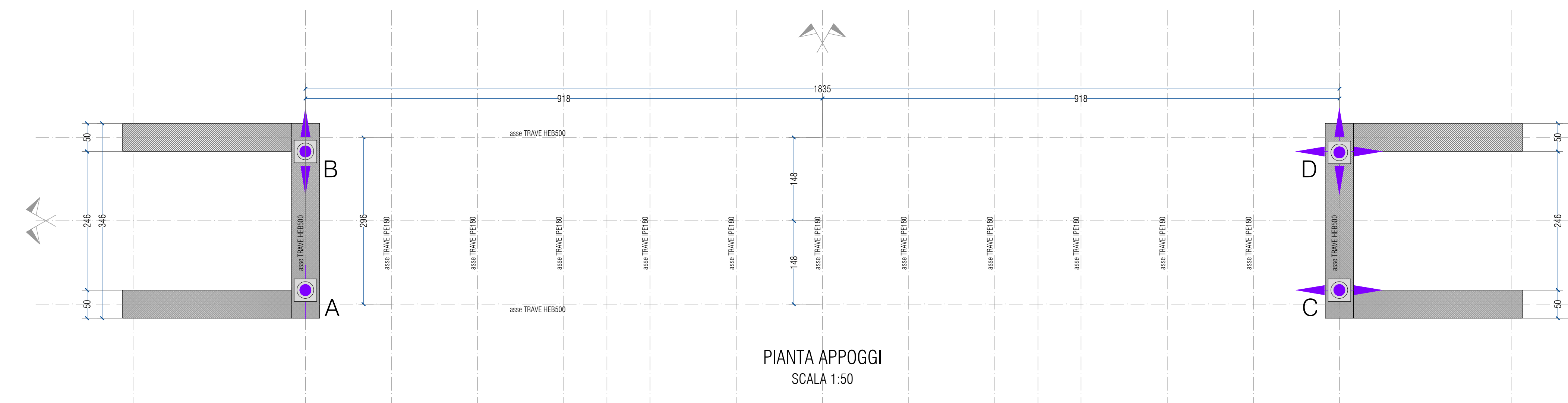
- | | |
|---|--|
| <p>• Acciaio da armatura liscia:</p> <p><i>Tensione caratteristica di snervamento</i></p> <p><i>Tensione caratteristica di rottura</i></p> | <p>B 450 C controllato in stabilimento</p> <p>$f_{yk} = 450 \text{ MPa}$</p> <p>$f_{tk} = 540 \text{ MPa}$</p> |
| <p>• Acciaio per reti elettrosaldate:</p> <p><i>Tensione caratteristica di snervamento</i></p> <p><i>Tensione caratteristica di rottura</i></p> | <p>B 50 A</p> <p>$f_{yk} = 450 \text{ MPa}$</p> <p>$f_{tk} = 540 \text{ MPa}$</p> |
| <p>• Acciaio per carpenterie metalliche:</p> | <p>S 275 JO (UNI EN 10025)</p> |
| <p>• Lamiere grecate:</p> | <p>S 235 JR (UNI EN 10025)</p> |
| <p>• Saldature: eseguite con elettrodi basici:</p> | <p>tipo E44 d4 d sp. < 30 mm, c1.4B sp. > 30 mm (UNI 5132)</p> |
| <p>• Bullonerie:</p> | <p>Viti classe 8 secondo UNI EN 20898/1</p> <p>Dadi classe 8 secondo UNI EN 3740/4</p> <p>Rosette in acciaio C50 UNI 7845 temprato e rinvenute HRC 32-40</p> |
| <p>• Tirafondi:</p> | <p>Dadi classe 6 secondo UNI EN 3740/4</p> <p>Rosette R80 UNI 6592</p> |

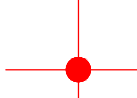
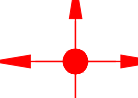
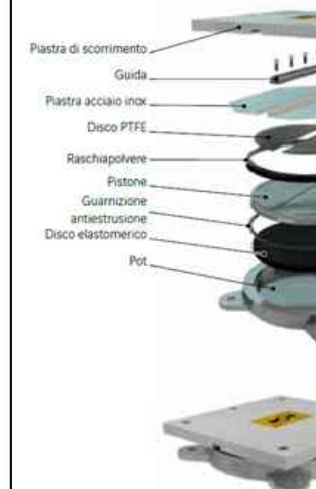
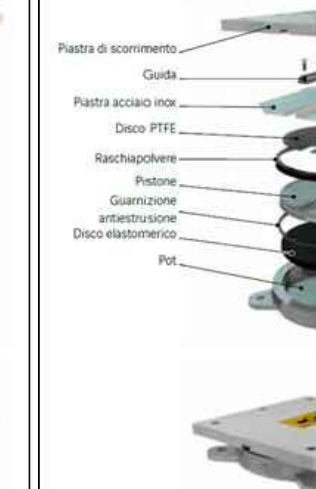
UNIONI BULLONATE

Eseguire serraggio in accordo alla norma CNR - UNI 10011/9

UNIONI SALDATE

- Tutte le saldature devono essere realizzate in accordo con quanto prescritto dalle Norme CNR 10011/97; le preparazioni dei lembi devono essere effettuate secondo le indicazioni fornite dalle Normative UNI 11001.
- Tutte le saldature non indicate si intendono continue a cordone d'angolo. La dimensione Z del lato del singolo cordone non deve essere inferiore a 0,7 dello spessore minimo degli elementi da collegare.
- Nelle saldature a V (su uno o due lati), le preparazioni delle piastre devono avere una inclinazione di 50°.



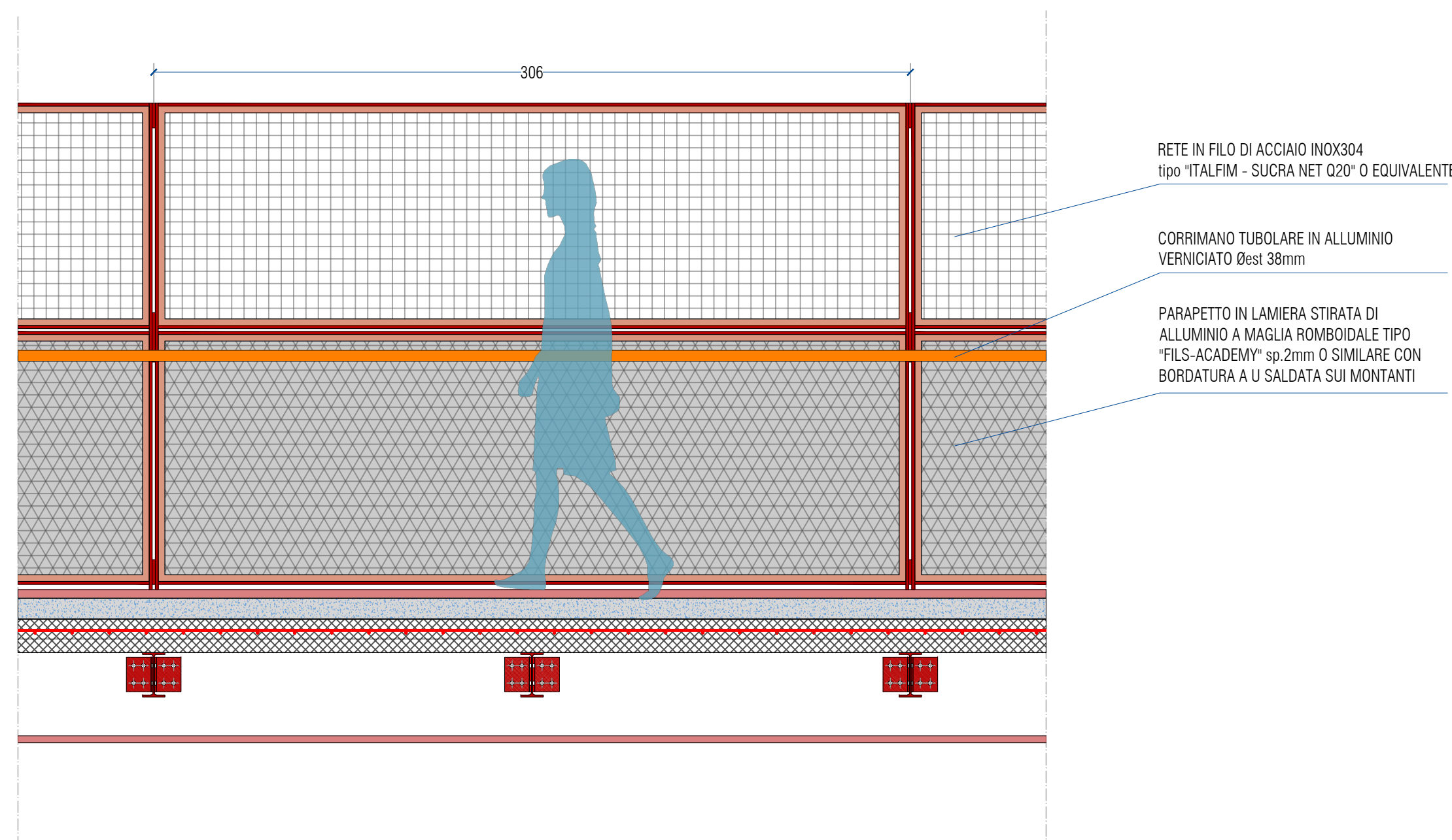
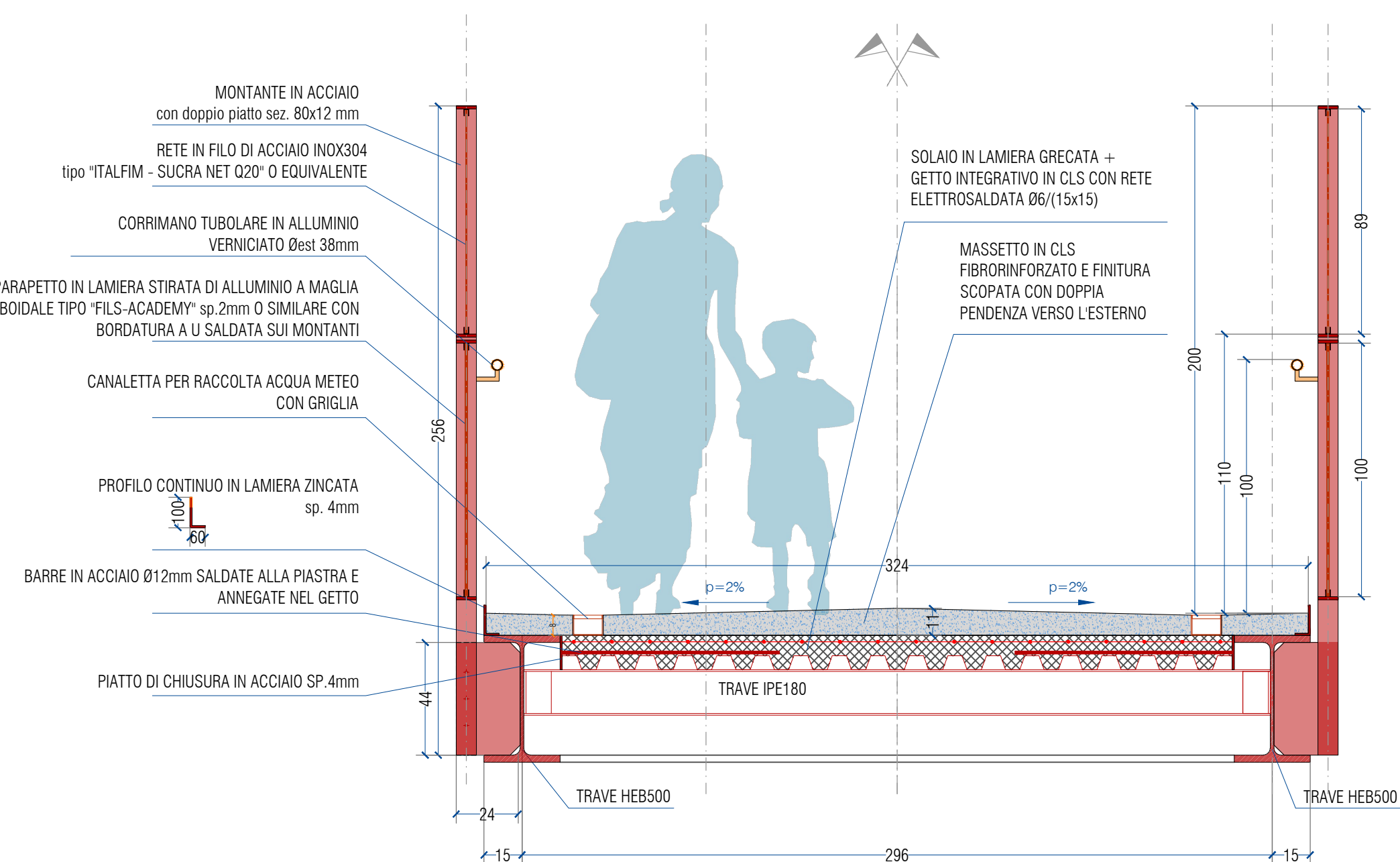
APPOGGIO - A -	APPOGGIO - D -	APPOGGIO - B -	APPOGGIO - C -
 Carichi agenti max $F_x = \pm 100$ kN $F_y = \pm 100$ kN $F_z = -500$ kN	 Carichi agenti max $F_x = 0$ $F_y = 0$ $F_z = -500$ kN	 Carichi agenti max $F_x = \pm 100$ kN $F_y = 0$ $F_z = -500$ kN	 Carichi agenti max $F_x = 0$ $F_y = \pm 100$ kN $F_z = -500$ kN
 Base Giunzione elastomerica Disco elastomerico Pila	 Pavimento superiore Pavimento sovrapposizione Disco PPS Interpaccatura Pila Giunzione elastomerica Disco elastomerico Pila	 Pavimento sovrapposizione Giunzione Pavimento sovrapposizione Disco PPS Giunzione PPS Pila Giunzione elastomerica Disco elastomerico Pila	 Pavimento sovrapposizione Giunzione Pavimento sovrapposizione Disco PPS Giunzione PPS Pila Giunzione elastomerica Disco elastomerico Pila
Esempio di appoggio FISSO	Esempio di appoggio MULTIDIREZIONALE	Esempio di appoggio UNIDIREZIONALE	Esempio di appoggio UNIDIREZIONALE

CARICHI DI PROGETTO

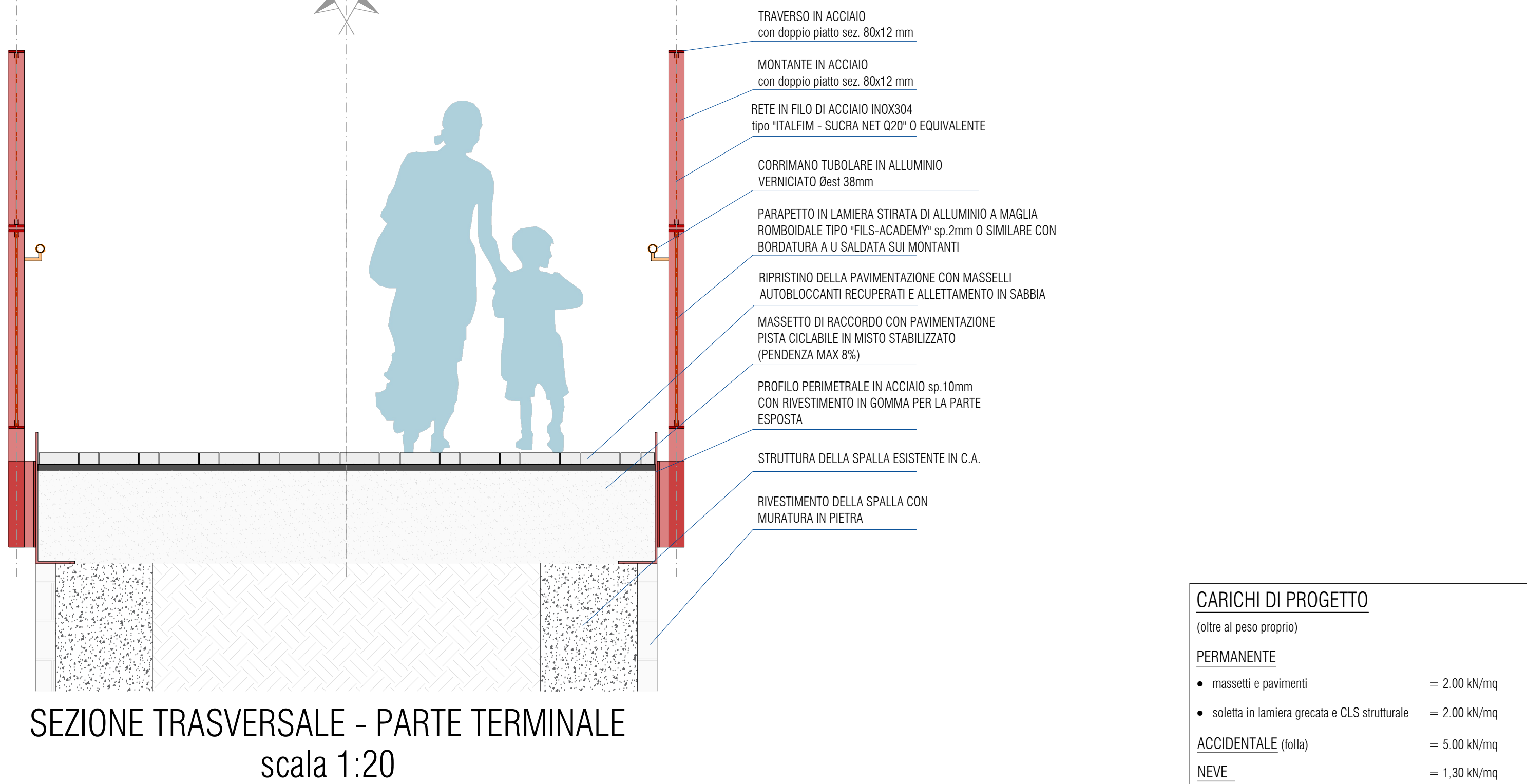
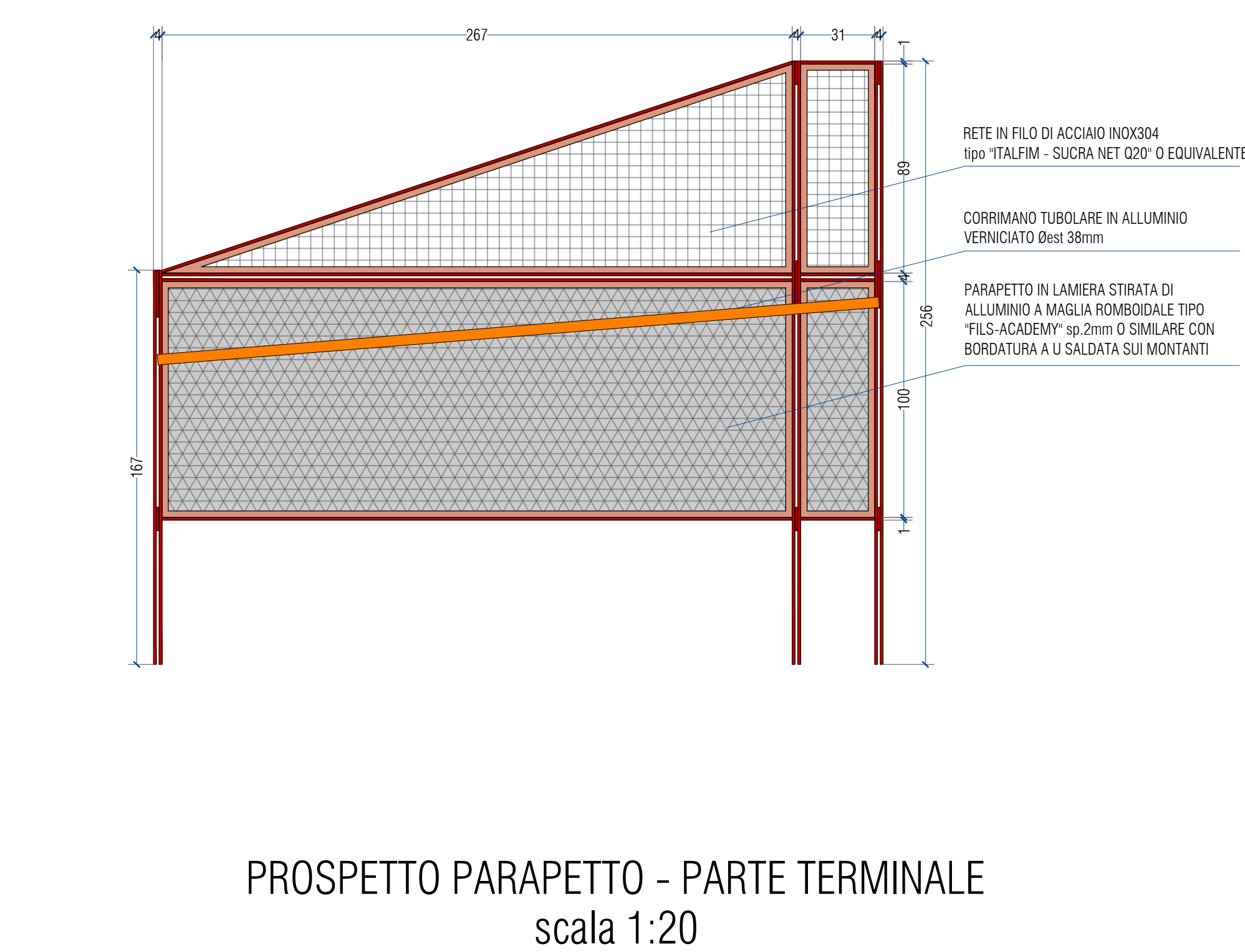
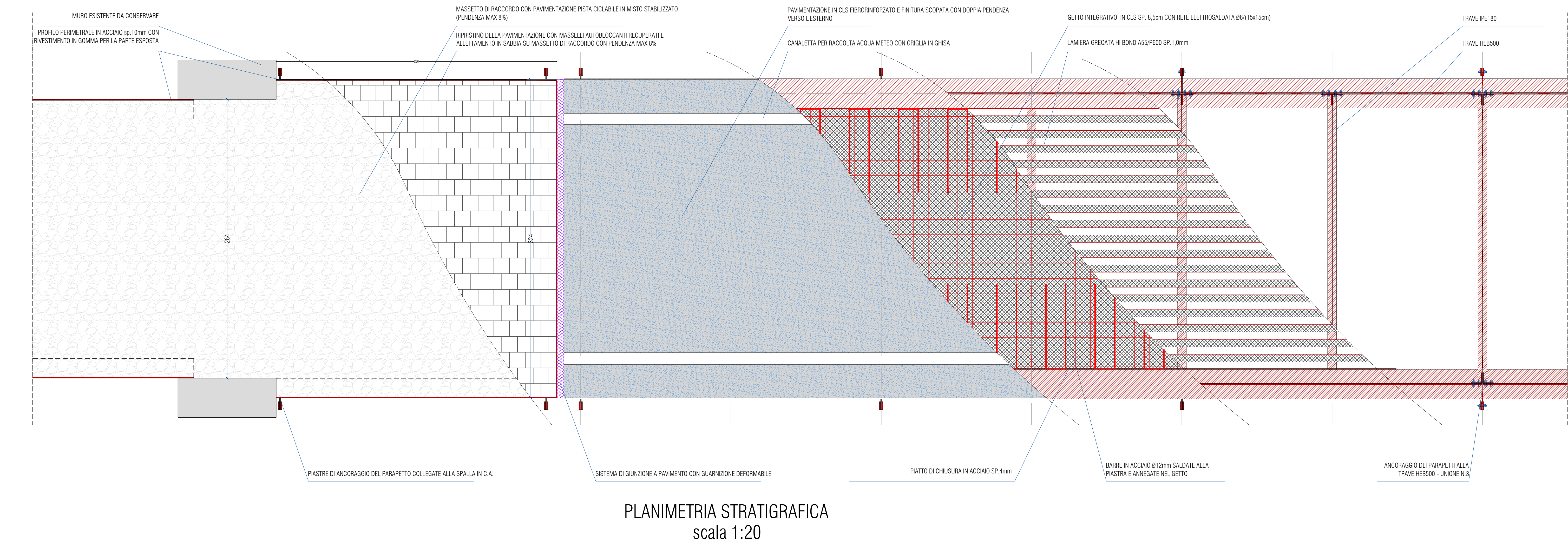
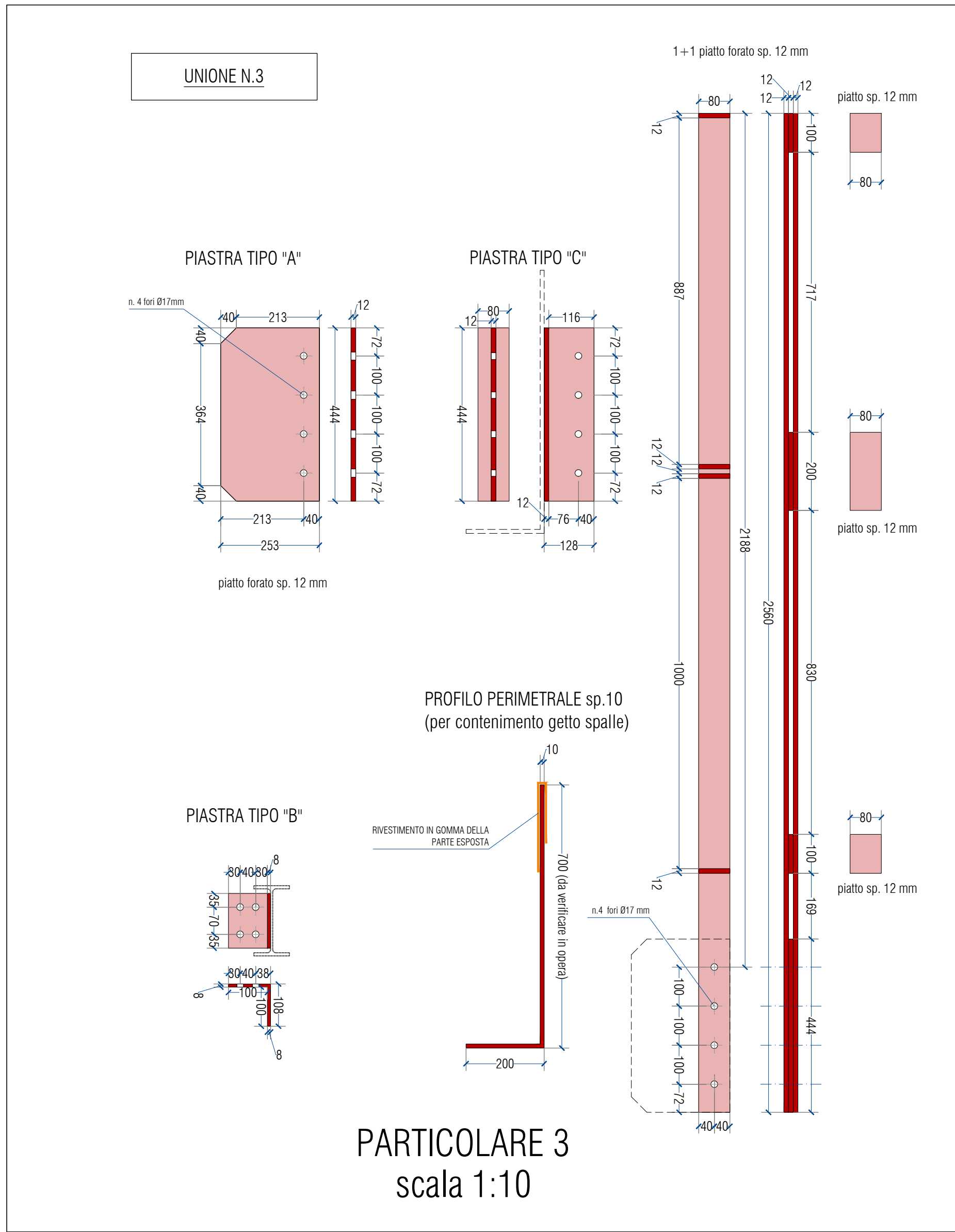
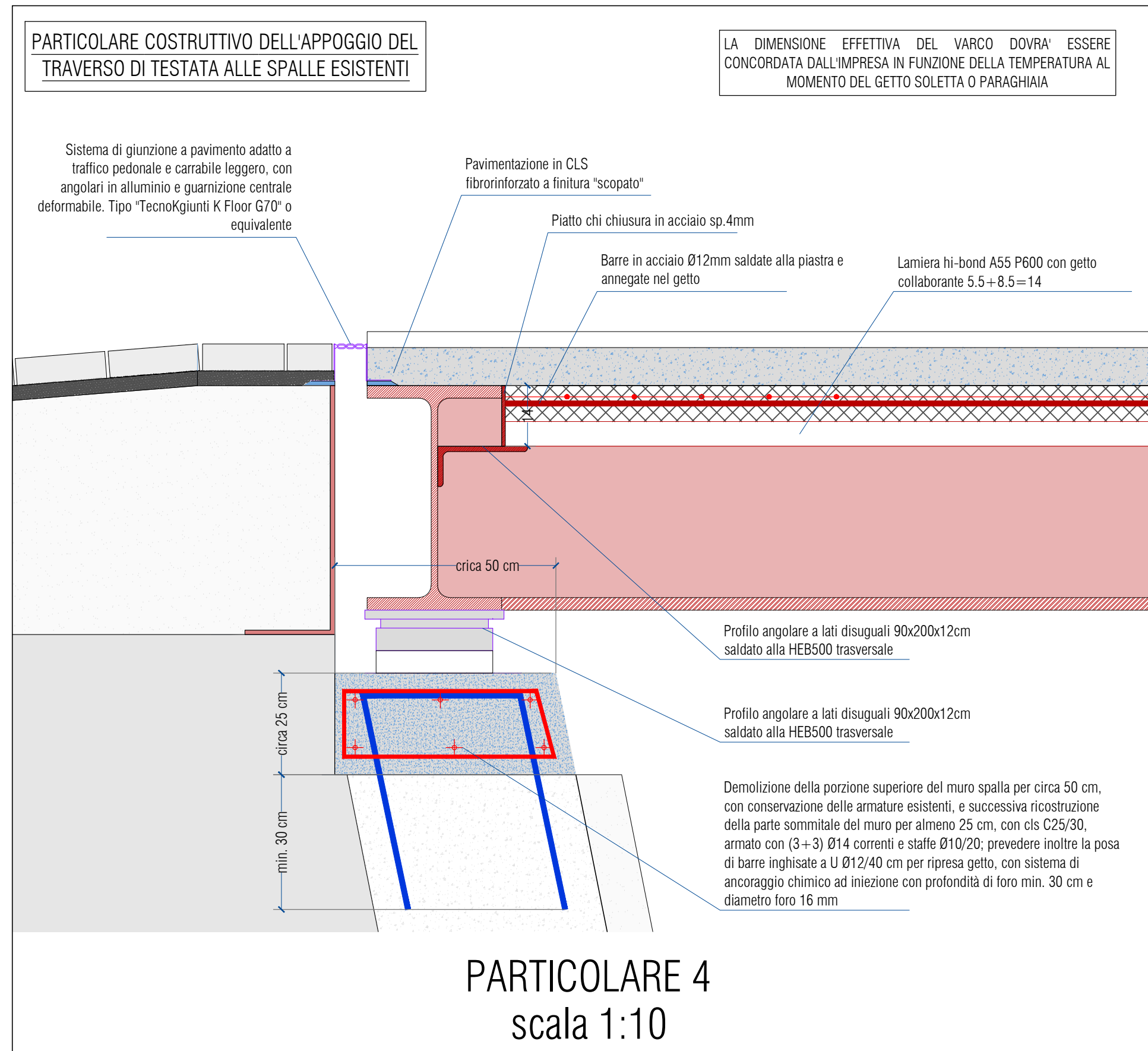
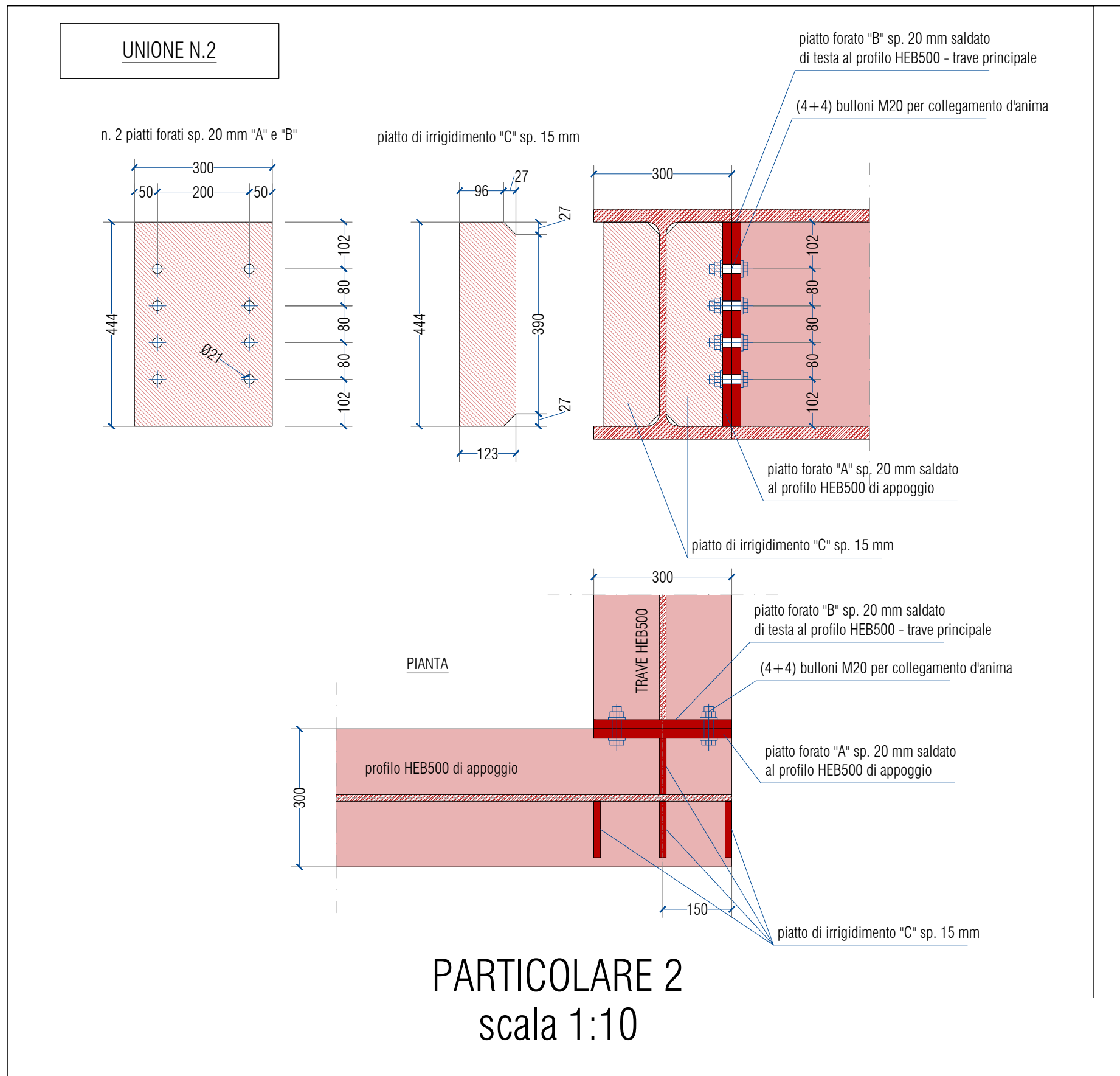
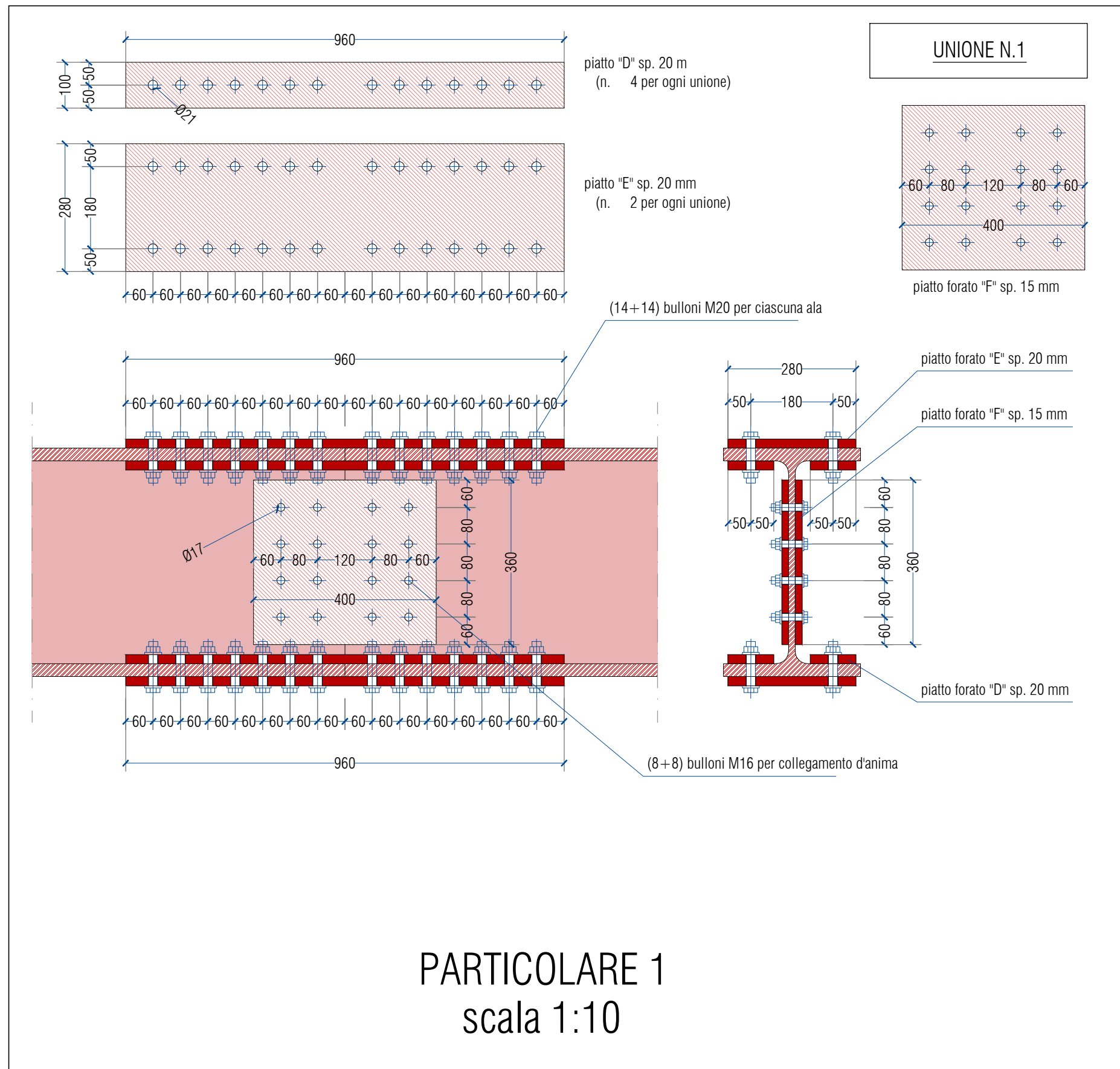
(oltre al peso proprio)

PERMANENT

- massetti e pavimenti = 2.00 kN/mq
 - soletta in lamiera grecata e CLS strutturale = 2.00 kN/mq
- ACCIDENTALE (tolla) = 5.00 kN/mq
- NEVE = 1.30 kN/mq
- VENTO = 0.80 kN/mq



	COMMITTEE AACR7C9Y1G22-12-21		F.T.O A0		LABORATORIO TAVPELLO2									
	TITLE TAVPELLO2.DWG		SCALE 1:50 - 1:20											
	PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO													
DENOMINAZIONE PROGETTO NUOVA PASSERELLA CICLO-PEDONALE DI ATTRAVERSAMENTO DI VIA BRODOLINI														
PROGETTO ELABORATO DENOMINAZIONE Planimetrie prospetti e sezioni														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">DATA</td> <td style="width: 25%;">STERUJA</td> <td style="width: 25%;">VERIFICATO</td> <td style="width: 25%;">APPROVATO</td> </tr> <tr> <td>NOVEMBRE 2021</td> <td>V. MOGICATO</td> <td>D. CERUTI</td> <td>L. MAGNAGHI</td> </tr> </table>							DATA	STERUJA	VERIFICATO	APPROVATO	NOVEMBRE 2021	V. MOGICATO	D. CERUTI	L. MAGNAGHI
DATA	STERUJA	VERIFICATO	APPROVATO											
NOVEMBRE 2021	V. MOGICATO	D. CERUTI	L. MAGNAGHI											
I PROGETTISTI														



CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

CALCESTRUZZO
Calcestruzzo alleggerito strutturale tipo LECA 1800 (o similari) per getto dei solai collaboranti

- densità 1800 daN/m³
- classe di resistenza LC 40/44
- resistenza caratteristica a compressione R_{ck} 45 N/mm²
- Modulo elastico E= 25.000 N/mm²

ACCIAIO

- Acciai da armatura lenta: B 450 C controllato in stabilimento
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk} = 450 MPa
Tensione caratteristica di rottura f_{tk} = 540 MPa
- Acciai per reti elettrosaldate: B 450 A
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk} = 450 MPa
Tensione caratteristica di rottura f_{tk} = 540 MPa

- Acciaio per carpenterie metalliche: S 275 JR (UNI EN 10025)

- Lamiere grecate: S 235 JR (UNI EN 10025)
- Saldaure: eseguite con elettrodi basici: tipo E44 di 4 sp. < 30 mm, di 48 sp. > 30 mm (UNI 5132)

- Bullonerie: Viti classe 8.8 secondo UNI EN 20898/1
Dadi classe 8 secondo UNI EN 3740/4
Rosette in acciaio C50 UNI 7845 temprato e rinvenuto HRC 32-40

- Tratandi: Dadi classe 6 secondo UNI EN 3740/4
Rosette R80 UNI 6592

UNIONI BULLONATE

Eseguire serraggio in accordo alla norma CNR - UNI 1001/97

UNIONI SALDATE

- Tutte le saldature devono essere realizzate in accordo con quanto prescritto dalle Norme CNR 1001/97: le preparazioni dei lembi devono essere effettuate secondo le indicazioni fornite dalle Normative UNI 11001.
- Tutte le saldature non indicate si intendono continue a cordone d'angolo. La dimensione Z del lato del singolo cordone non deve essere inferiore a 0,7 dello spessore minimo degli elementi da collegare
- Nelle saldature a V (su uno o due lati), le preparazioni delle piastre devono avere una inclinazione di 50°.

CARICHI DI PROGETTO

(oltre al peso proprio)

- PERMANENTE
 - massetti e pavimenti = 2,00 kN/mq
 - soletta in lamiera grecata e CLS strutturale = 2,00 kN/mq
- ACCIDENTALE (valla) = 5,00 kN/mq
- NEVE = 1,30 kN/mq
- VENTO = 0,80 kN/mq

Committente			
Amministrazione Comunale di Novate Milanese			
			
COMMESSA MANIPOLAZIONE/2021		F.TO A2	ELABORATO TAVPEAR03
FILE TAVPEAR03.DWG		SCALA 1:10 - 1:20	
PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO			
DENOMINAZIONE PROGETTO NUOVA PASSERELLA CICLO-PEDONALE DI ATTRAVERSAMENTO DI VIA BRODOLINI			
DENOMINAZIONE ELABORATO PROGETTO: Particolari costruttivi			
DATA NOVEMBRE 2021	STERURA V. MOGICATO	VERIFICATO D. CERUTI	APPROVATO L. MAGNAGHI
I PROGETTISTI			
0 NOVEMBRE 2021 EMISSIONE			
REV	DATA	DESCRIZIONE	
A norma di Legge (D.L. 17 nov. 1925 N. 1550 e seguenti) diritti d'autore sono riservati. E' vietata la riproduzione anche parziale di questo progetto.			



Comune di Novate Milanese

Servizio Lavori Pubblici e Manutenzioni

DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 270 / 2022

OGGETTO: AFFIDAMENTO DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DELLA NUOVA PASSERELLA CICLO-PEDONALE DI ATTRAVERSAMENTO ALLA VIA BRODOLINI. DETERMINAZIONE A CONTRARRE - INDIZIONE DI GARA AI SENSI DELL'ARTICOLO 1 COMMA 2 LETTERA B) DELLA LEGGE N. 120 DELL' 11/09/2020 E SS.MM.II - CIG: 9044268E0C - CUP: I68C21000000004

IL RESPONSABILE SETTORE FINANZIARIO E CDG ATTESTAZIONE AI SENSI DELL'ART. 183, COMMA 7, TUEL

Si appone il visto di regolarità contabile attestante la copertura finanziaria.

Si attesta altresì di aver effettuato con esito positivo la valutazione di incidenza del provvedimento sull'equilibrio finanziario della gestione.

Dalla data odierna il suddetto provvedimento è esecutivo a norma dell'art. 183, comma 7, del TUEL.

Li, 14/04/2022

**IL RESPONSABILE SETTORE
FINANZIARIO E CDG
CRIMELLA CRISTIANO**
(Sottoscritto digitalmente ai sensi
dell'art. 21 D.L. gs n 82/2005 e s.m.i.)