



Regione Lombardia
Direzione Generale Infrastrutture e Opere Pubbliche



CODICE
COMMESSA

LIVELLO
PROGETTAZIONE

D.P.R.
207/10

PROGRESSIVO
ELABORATO

CATEGORIA
OPERA

NUMERO
OPERA

REVISIONE

SCALA

E 1 0 B

D

g

0 0 1

I T

- -

R 1

===

TRATTA SARONNO-COMO OPERE SOSTITUTIVE
PL KM 31+267 NEI COMUNI DI CADORAGO E LOMAZZO
Progetto Definitivo

PASSERELLA PEDONALE VIA ALLA FONTE (CADORAGO)
DISCIPLINARE TECNICO PRESTAZIONALE OPERE CIVILI E STRUTTURALI

Revisioni		Data	Descrizione	Redatto	Controllato
	3		-		
	2		-		
	1	Maggio 25	REVISIONE A SEGUITO DI VERIFICA		
	0	Luglio 24	PRIMA EMISSIONE		

NORD_ING

NORD_ING Srl
IL DIRETTORE TECNICO
Ing. Laura Stiriti

FERROVIENORD

FERROVIENORD S.p.A.
DIREZIONE SVILUPPO INFRASTRUTTURA
IL DIRETTORE
Ing. Andrea Lucia Passarelli

Progettista



Collaborazione



REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	DATA
CODICE ARCHIVIO COLLABORATORE			AGG.

INDICE

CAPITOLO 1.....	2
Art. 1.1 NORME GENERALI - IMPIEGO ED ACCETTAZIONE DEI MATERIALI	2
CAPITOLO 2.....	4
Art. 2.1 CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM)	4
Art. 2.2 SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI EDILIZI.....	4
CAPITOLO 3.....	6
Art.3.1 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	6
Art.3.2 Opera di scavalco pedonale	7
Art.3.5 Caratteristiche dei materiali.....	8

CAPITOLO 1

QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

Art. 1.1 NORME GENERALI - IMPIEGO ED ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti per la costruzione delle opere, proverranno da ditte fornitrici o da cave e località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di cui ai seguenti articoli.

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni di legge e del presente Capitolato Speciale; essi dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati, e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione della Direzione dei Lavori.

Resta sempre all'Impresa la piena responsabilità circa i materiali adoperati o forniti durante l'esecuzione dei lavori, essendo essa tenuta a controllare che tutti i materiali corrispondano alle caratteristiche prescritte e a quelle dei campioni esaminati, o fatti esaminare, dalla Direzione dei Lavori.

I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto stato di conservazione.

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'Appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della Stazione Appaltante in sede di collaudo.

L'esecutore che, di sua iniziativa, abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal capitolato speciale d'appalto, sono disposti dalla Direzione dei Lavori o dall'organo di collaudo, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico. Per le stesse prove la Direzione dei Lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale.

La Direzione dei Lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte nel presente Capitolato ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'Appaltatore.

Per quanto non espresso nel presente Capitolato Speciale, relativamente all'accettazione, qualità e impiego dei materiali, alla loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano le disposizioni dell'art. 101 comma 3 del d.lgs. n. 50/2016 e s.m.i. e gli articoli 16, 17, 18 e 19 del Capitolato Generale d'Appalto D.M. 145/2000 e s.m.i.

L'appalto non prevede categorie di prodotti ottenibili con materiale riciclato, tra quelle elencate nell'apposito decreto ministeriale emanato ai sensi dell'art. 2, comma 1 lettera d) del D.M. dell'ambiente n. 203/2003.

CAPITOLO 2

CRITERI AMBIENTALI MINIMI

Art. 2.1 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 - DM 23/06/2022

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. 2.2 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 edificio (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.

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 per l'edificio.

Materia recuperata o riciclata

Il contenuto di materia recuperata o riciclata nei materiali utilizzati per l'edificio, 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 auto dichiarata, 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.

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.

CAPITOLO 3

DESCRIZIONE ELEMENTI CARATTERISTICI

Art.3.1 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Gli interventi di progetto prevedono:

- Tracciamento sottoservizi e spostamento sottoservizi interferenti a carico dei rispettivi enti gestori e/o eventuale messa in provvisorio;
- Eventuale taglio erba preparazione piano di scavo rimozione recinzioni e barriere di sicurezza metalliche interferenti;
- Realizzazione micropali di fondazioni ed opere provvisoriale a sostegno degli scavi e realizzazione scavi;
- Realizzazione vani scala ed ascensore;
- Realizzazione e varo impalcato di scavalco;
- Realizzazione finiture;
- Sistemazioni esterne;

Art.3.2 Opera di scavalco pedonale

L'intervento è sostanzialmente divisibile in due parti d'opera:

- l'impalcato di scavalco pedonale
- le sottostrutture di sostegno costituite dagli annessi vani scala/ascensore A e B

La passerella di scavalco è costituita da una struttura metallica realizzata mediante due travi principali a sezione composta, connesse da traversi della serie HEA che ne stabilizzano il comportamento trasversale. Sui traversi è posata la lamiera grecata che funge da cassero per il getto di completamento della soletta in c.a. La struttura metallica prevede anche un sistema di controventamento di piano posto all'intradosso di soletta a livello dell'asse dei traversi, funzionale a garantire rigidità nel piano orizzontale all'impalcato sia in fase di varo sia in fase finale.

Il sistema di appoggi è costituito da n.4 appoggi in neoprene armato opportunamente dimensionati sulla base delle caratteristiche previste in progetto (vedasi apposito capitolo).

La passerella è provvista inoltre di un sistema di ritegni in grado di contrastare i movimenti orizzontali (longitudinali e trasversali) dell'impalcato, nel caso di perdita di funzionalità degli appoggi. In particolare, trasversalmente sono previsti n.2+2 ritegni posti ai fianchi esterni delle travi principali sulle due sottostrutture. Longitudinalmente è previsto il posizionamento di n.1+1 ritegno dietro a una delle travi.

I due vani scala ed ascensore A e B sono simmetrici e speculari, differiscono solo in altezza per circa 35cm a causa della differente quota d'imposta legata al piano campagna sui due lati dell'attraversamento. Le analisi interessano pertanto un vano scala sola in quanto la differenza è trascurabile ai fini ingegneristici.

I vani scala sono posti agli estremi dell'impalcato di scavalco e collocati parallelamente ai binari sono posti ad una distanza dall'asse binario più vicino $\geq 3.50\text{m} \leq 4.00\text{m}$ misurata perpendicolarmente.

Nella progettazione è stata recepita la prescrizione che prevede, per distanze dal binario dagli elementi strutturali in adiacenza alla ferrovia comprese tra i 3.50m e i 4.00m, la realizzazione di setti continui con spessore minimo $S=100\text{cm}$ e larghezza L almeno uguale al 60% della larghezza dell'impalcato sovrappassante la ferrovia, con un minimo di $L=4.00\text{m}$.

Vedasi Manuale di Progettazione RFI "Manuale di progettazione delle opere civili Parte II – sezione 2 Ponti e Strutture" – RFI DTC SI PS MA IFS 001 D del 20/12/2019. Cap.2.6 PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE DI CAVALCAVIA E PASSERELLE PEDONALI SULLA SEDE FERROVIARIA (ex RFI DTC INC PO SP IFS 002 A Specifica per la progettazione e l'esecuzione di cavalcavia e passerelle pedonali sulla sede ferroviaria, rev. A del 21/12/11).

Art.3.5 Caratteristiche dei materiali

Le caratteristiche dei materiali strutturali sono di seguito richiamate.

Opere in c.a.

Di seguito si riportano le caratteristiche dei c.l.s. a prestazione garantita (UNI EN 206 e UNI 11104) da utilizzarsi per le singole parti d'opera:

Parte d'opera	Classe Resistenza	Classe di Esposizione	Max d inerti [mm]	Lavorabilità (Slump)	Copriferro min [mm]	Note
c.l.s. magro	C12/15	X0	-	-	-	
Miscela cementizia micropali berlinesi	C20/25	X0	-	S4	-	Miscela cementizia
Fondazioni	C25/30	XC2	30	S4	35	
Elevazioni	C32/40	XC4+XF2+XD1	30	S4	35	
Soletta Impalcato	C32/40	XC4+XF2	20	S5	35	

Acciaio da cemento armato normale:

Barre ad aderenza migliorata B450C

Snervamento $f_{yk} \geq 450$ MPa

Rottura $f_{tk} \geq 540$ MPa

Tutti i copriferri dovranno essere garantiti con appositi distanziatori e verifica del copriferro in controllo di qualità.

Il copriferro è stato calcolato come $c=c1+c2+c3$

ove si è posto:

c1 Secondo tab. C4.1.IV Circ.n.7/2019 di cui alle NTC2018 in ragione della Classe di Calcestruzzo e della classe di esposizione ambientale sopra definite

c2 0mm per $V_N=50$ anni e 10 mm per $V_N=100$ anni concordemente alla tab.2.4.I NTC2018

c3=10-5=5 mm tolleranza di costruzione 10mm il quale è stato ridotto di 5mm per le prescrizioni previste a progetto precedentemente indicate (appositi distanziatori e verifica del copriferro in controllo di qualità).

Acciaio da carpenteria metallica

La **classe di esecuzione** delle strutture metalliche della **passerella di scavalco** è fissata in **EXC3**, avendo adottato quale classe di conseguenza CC3:

La **classe di esecuzione** delle strutture metalliche della **scala/ascensore** è fissata in **EXC2**, avendo adottato quale classe di conseguenza CC2:

Tabella 1 – Determinazione delle classi di esecuzione secondo UNI EN 1993-1-1:2005/A1:2014 (tab. C.1 Appendice C)

Classi di Affidabilità (RC) o Classi di Conseguenze (CC)	Tipo di carico	
	Quasi-statico e/o classe di duttilità sismica DCL (¹)	Soggette a fatica (²) e/o classe di duttilità sismica DCM o DCH (¹)
RC3 o CC3	EXC3(³)	EXC3(³)
RC2 o CC2	EXC2	EXC3
RC1 o CC1	EXC1	EXC2
(¹) Classi di duttilità definite in EN 1998-1; DCL=bassa, DCM=media, DCH=alta. (²) Vedi EN 1993-1-9. (³) Per strutture nelle quali il superamento degli stati limite di servizio ed ultimi porti a conseguenze giudicate particolarmente onerose, può essere specificata la classe EXC4.		

Passerella

Lamiere saldate, profili e piastrame in acciaio S355 zincato:

S355-J2 $t \leq 20$ mm

S355-J2 $20 \text{ mm} < t \leq 40$ mm

$f_{tk} \geq 490$ MPa tensione caratteristica di rottura

$f_{yk} \geq 355$ MPa tensione caratteristica di snervamento

$f_{yk} \geq 345$ MPa tensione caratteristica di snervamento ($t \geq 40$ mm)

Prima della tracciatura dei pezzi devono essere definiti gli eventuali interventi sulla carpenteria imposti dal sistema di montaggio e varo.

Scale e ascensore

Profili laminati, tubolari e piastrame in acciaio S355 zincato:

S355-J0

$f_{tk} \geq 510$ MPa tensione caratteristica di rottura

$f_{yk} \geq 355$ MPa tensione caratteristica di snervamento

Gli acciai devono recare la marcatura CE inoltre devono essere conformi ai requisiti delle seguenti normative europea armonizzata: UNI EN 10025, UNI EN 10210-1, UNI EN 10219-1

Produzione, fornitura e controlli strutture in carpenteria metallica

EN 1090 Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio

Bulloni ad alta resistenza

Le giunzioni bullonate saranno realizzate con bulloni ad alta resistenza conformi per le caratteristiche dimensionali alle norme secondo NTC2018 e UNI EN 14399:2005; appartenenti alle classi sotto indicate:

vite classe 10.9

dado classe 10

rosette C50

Tabella 11.3.XII.b

Classe	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
f_{yb} (N/mm ²)	240	300	480	649	900
f_{tb} (N/mm ²)	400	500	600	800	1000

Saldature

Le saldature dovranno essere realizzate secondo le indicazioni delle Norme CNR 10011 e in ottemperanza alle norme tecniche per le costruzioni (NTC 2018).

Le giunzioni saldate sono realizzate mediante saldature di I classe, effettuate da entrambi i lati, molate in direzione degli sforzi e soggette a controlli non distruttivi (circolare 02/02/2009 n 617 c.s.ll.pp. par c4.2.4.1.4.4, tab. C4.2.XIV e C4.2.XV).

È richiesta approvazione del progetto di saldatura da parte di ente certificato (I.I.S.)

Malte allettamento e resine

Installazione componenti (baggioli e piastre post installate)

Malta cementizia premiscelata di allettamento ad alta resistenza ed espansiva classe R4

Resistenza min 1gg ≥ 35 MPa

Resistenza min 7gg ≥ 50 MPa

Resistenza min 28gg ≥ 65 MPa

Caratteristiche espansive: in fase plastica $>0.3\%$

Resine inghisaggi

Inghisaggi di barre d'armatura post-installate e ancoranti (barre filettate e/o tasselli) con resina epossidica avente tensione di adesione in calcestruzzo non fessurato non minore di:

inghisaggio Tasselli della barriera di sicurezza: $\tau_{Rk,ucr} = 14.0$ MPa;

Inghisaggio armatura di rinforzo cordolo: $\tau_{Rk,ucr} = 14.0$ MPa.

L'installazione dovrà avvenire con modalità operative e sistemi di controllo tali da garantire un elevato standard di installazione.

Per le barre filettate da utilizzare nelle installazioni prevedere barre filettate zincate cl. 8.8

Opere stradali

Si riportano di seguito le principali caratteristiche dei materiali adottati per le opere stradali:

Pavimentazione percorso di accesso ciclopedonale:

Il pacchetto di pavimentazione è composto da:

- getto di calcestruzzo preconfezionato a prestazione garantita, diametro max degli aggregati 32 mm, consistenza S4, classe di resistenza C16/20;
- Strato di usura stradale, ad elevate prestazioni di conglomerato bituminoso, di spessore medio [mm] = 40 e aderenza superficiale BPN [-] ≥ 60 .
strato di usura in conglomerato bituminoso dello spessore di 4 cm.

Cordoli:

- Cordonata di conglomerato cementizio vibrocompresso con dosaggio calcestruzzo C12/15 [m³/ml] $\geq 0,025$, finitura liscia, sezione [cm] = 12 ÷ 15, altezza [cm] = 25;

Drenaggi:

- pozzetto prefabbricato in calcestruzzo della dimensione interna di cm 40x40, completo di chiusino o soletta in calcestruzzo, con fondo più un anello di prolunga e chiusino, altezza cm 95 circa
- pozzetto prefabbricato in calcestruzzo della dimensione interna di cm 60x60, completo di chiusino o soletta in calcestruzzo, con fondo più un anello da cm 60 di prolunga e chiusino, altezza cm 130 circa
- pozzetto prefabbricato in calcestruzzo della dimensione interna di cm 45x45, completo di chiusino o soletta in calcestruzzo, con fondo più un anello da cm 50 di prolunga e chiusino, altezza cm 105 circa;

Barriere:

- cancellate tipo "Omarini" in calcestruzzo vibrocompresso armato con gabbia in ferro elettrosaldato a chiusura del passaggio a livello

Segnaletica orizzontale:

- pittura premiscelata spartitraffico fornita dall'Impresa nei colori previsti da Regolamento di attuazione Codice Stradale, rinfrangente e antisdrucchiabile.

Segnaletica verticale:

- segnaletica verticale di materiale generico, con finitura in pellicola in classe 2.