

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

b

0 0 2

0 A

- -

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)
RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA OPERE CIVILI

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

1. PREMESSA	2
2. INQUADRAMENTO PROGETTUALE.....	3
2.1. Stato di Fatto	3
3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	5
3.1. Descrizione generale opere da realizzare	5
3.1.1. <i>Interferenze.....</i>	<i>7</i>
3.1.2. <i>Scavi.....</i>	<i>10</i>
3.1.3. <i>Vani scala e Ascensore.....</i>	<i>11</i>
3.1.4. <i>Impalcato di scavalco.....</i>	<i>13</i>
3.1.5. <i>Smaltimento acque</i>	<i>15</i>
3.1.6. <i>Sistemazioni Esterne</i>	<i>15</i>
4. MATERIALI UTILIZZATI	18
5. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	20

1. PREMESSA

La presente Relazione Tecnica delle Opere Civili illustra l'intervento "Tratta Saronno – Como opere sostitutive PL 31+267 nei comuni di Cadorago e Lomazzo" che consiste in un nuovo sovrappasso pedonale da realizzare in corrispondenza del passaggio a livello situato in Via alla Fonte nei pressi del comune di Cadorago (CO).

2. INQUADRAMENTO PROGETTUALE

2.1. Stato di Fatto

Il nuovo sovrappasso pedonale favorisce l'attraversamento della linea ferroviaria risolvendone le criticità in ambito di sicurezza attualmente presenti con il passaggio a livello a raso esistente.

L'intero tracciato del percorso pedonale rientra all'interno dei confini di Caslino al Piano una frazione del comune di Cadorago, in provincia di Como e si colloca in adiacenza all'attuale passaggio a livello a raso esistente di cui si prevede la futura chiusura (a carico di Nord-Ing non oggetto del presente intervento).

Il percorso si sviluppa in un'area antropizzata lambita dalla viabilità locale di via A. Diaz e via alla Fonte, non oggetto di modifica se non per necessità di cantiere durante le lavorazioni, al termine delle quali, saranno ripristinate le condizioni esistenti.

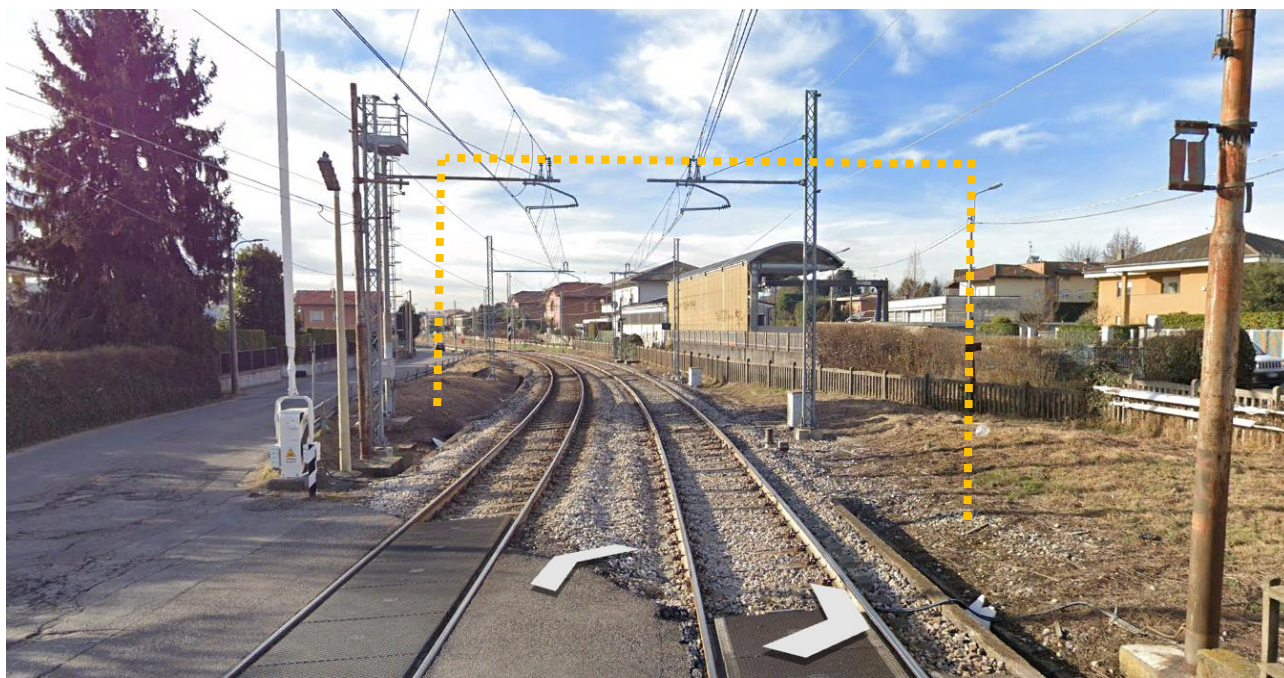


Figura 1 – Vista da passaggio a livello a raso

L'attuale sede ferroviaria è costituita da due binari ed è separata dalla viabilità locale: lato via alla Fonte da una barriera metallica di sicurezza bordo laterale a doppia onda e lato via A. Diaz da una recinzione di ferrovie.



Figura 2 – Margine lato via alla Fonte



Figura 3 – Margine lato via A.Diaz

3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento prevede la realizzazione di un nuovo sovrappasso pedonale, in carpenteria metallica, di scavalco alla linea ferroviaria Saronno – Como in località Caslino al Piano; l'accesso al sovrappasso è garantito dalla realizzazione di due corpi scala in acciaio rivestiti da lamiera stirata a maglia larga (uno lato via alla Fonte ed uno lato via A.Diaz) e di due ascensori. Tali ascensori presentano gli stessi materiali da costruzione della struttura dei vani scala, ovvero sono realizzati in carpenteria metallica; le tamponature dei corpi ascensori sono realizzate in lastre di vetro stratificato temprato.

3.1. Descrizione generale opere da realizzare

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 provvisorie a sostegno degli scavi e realizzazione scavi;
- Realizzazione vani scala ed ascensore;
- Realizzazione e varo impalcato di scavalco;
- Realizzazione finiture;
- Sistemazioni esterne:
 - Realizzazione attraversamento pedonale rialzato in via alla Fonte;
 - Realizzazione percorso pedonale lato via Diaz;
 - Ripristino recinzioni e barriere di sicurezza metalliche;
 - Chiusura attuale passaggio a livello a raso (non oggetto del presente intervento)

L'elevazione della passerella e delle opere strutturali ad essa connesse dovrà essere tale da garantire un franco minimo di sicurezza **pari a 6,70 mt**, misurato dal piano ferroviario

all'intradosso della passerella stessa, che garantisce il transito dei treni e delle linee elettriche a servizio della linea ferroviaria senza causare interferenze.

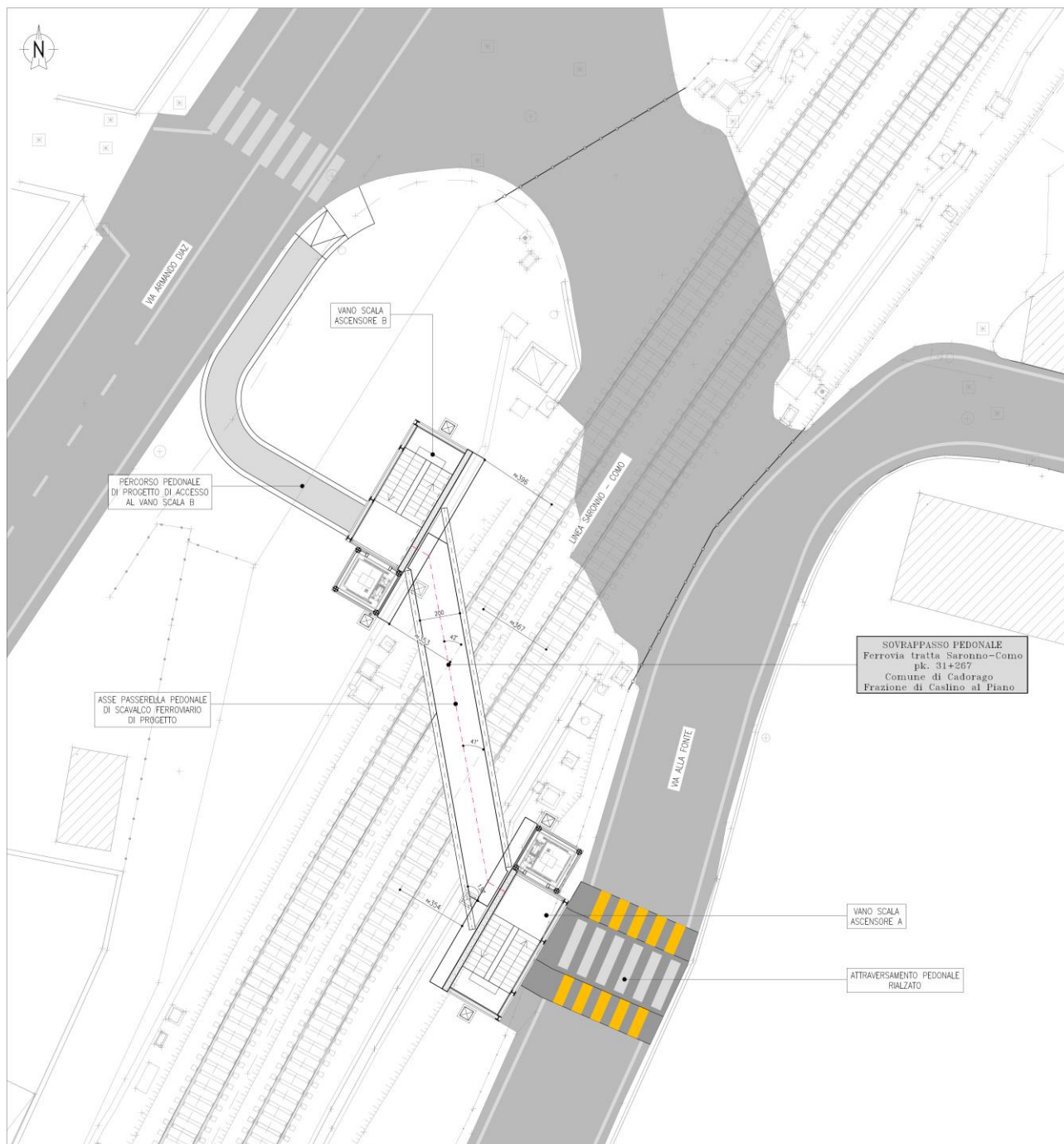


Figura 4 – Planimetria generale di progetto

3.1.1. Interferenze

La tratta oggetto di intervento presenta una serie di sottoservizi di proprietà della committenza.

1. In corrispondenza del lato della via A. Diaz parallelamente alla linea ferroviaria si trovano:
 - a. un a canaletta cavi FS interferente con la realizzazione del vano scala / ascensore B;
 - b. un palo T.E. che durante le fasi di scavo è protetto con una paratia di putrelle infisse nel terreno e munite di pannellature di sostegno;



Figura 5 – Vista in arancione della canaletta cavi FS lato via A.Diaz

2. In corrispondenza del lato di via alla Fonte parallelamente alla linea ferroviaria si trova una “canaletta cavi” in parte interferente con la realizzazione del vano scala A;

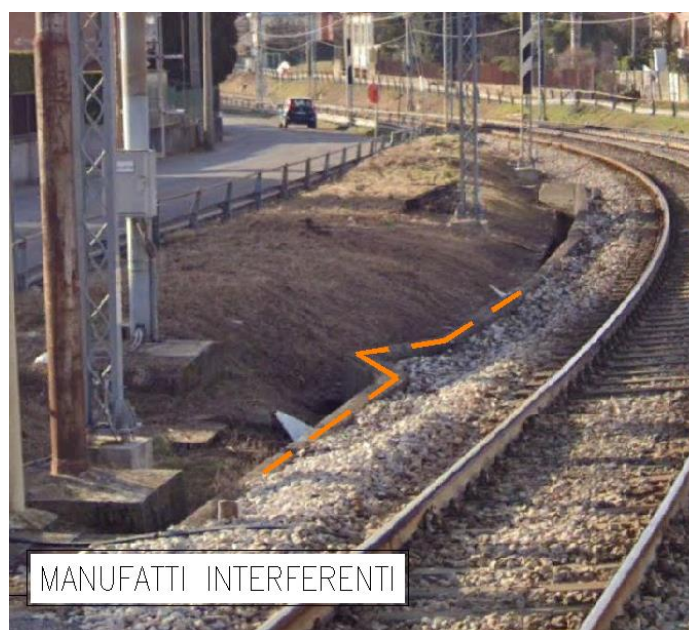


Figura 6 – Vista in arancione della canaletta cavi FS lato via alla Fonte

3. La linea ferroviaria presenta “cavi TE” aerei che corrono parallelamente alla linea ferroviaria e interferenti con la realizzazione del vano scala A ed in generale con il varo dell’impalcato. La committenza si è resa disponibile a gestire internamente le eventuali interferenze;

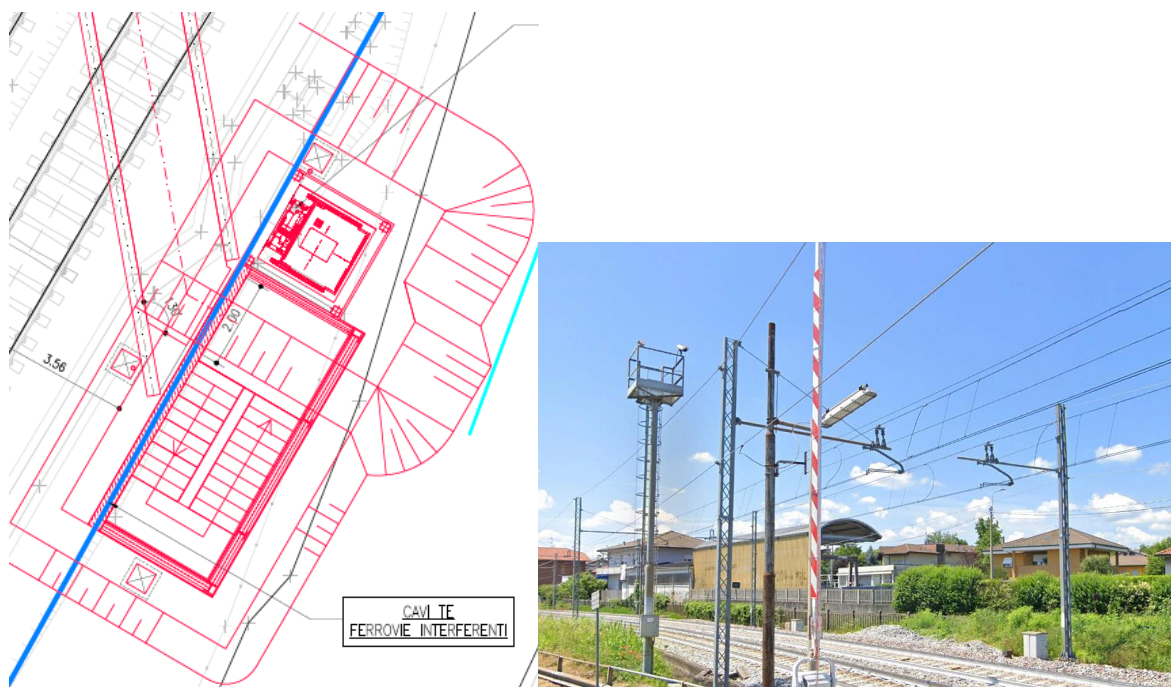


Figura 7 – In azzurro cavi TE aerei interferenti con vano scala A

4. Lato via alla Fonte il vano scala A interferisce con un palo TVCC di proprietà della committenza che dovrà essere rimosso o eventualmente ricollocato;



Figura 8 – Palo TVCC interferente con vano scala

5. In corrispondenza delle lavorazioni relative all'accesso pedonale al vano scala B, lato via A. Diaz, sono presenti dei cavi aerei dell'illuminazione pubblica. Durante tutte le fasi di lavoro nessuna parte delle macchine o attrezzature, compresi i materiali di carico e scarico, dovranno entrarne in contatto. I possibili interventi sono:
- materializzare un limite mediante apposito portale in legno con corda in canapa o nylon e nastri bianco e rosso in pvc in sommità del palo;
 - disabilitare temporaneamente, da parte dell'ente gestore, i cavi in caso di eventuali interferenze con le lavorazioni (es. varo passerella con gru);



Figura 9 – In viola segnalazioni cavi aerei

6. Sottoservizi interrati potenzialmente non interferenti con le lavorazioni.
- Nella zona di intervento non risultano reti di sottoservizi direttamente interferenti. Tuttavia, per precauzione, occorre valutare se sia possibile l'eventualità di entrare in contatto con le condutture, danneggiandole, compiendo le ordinarie operazioni di cantiere prevedibili per l'area, transitando presso di esse o anche eseguendo scavi o movimenti terra. L'impresa dovrà quindi procedere ad individuare con precisione il tracciato della conduttura, e segnalarlo con picchetti di legno e bandella colorata all'interno dell'area di cantiere;
7. Le barriere metalliche di sicurezza in corrispondenza del vano scala/ascensore A sono interferenti e saranno rimosse;



Figura 10 – Barriere metalliche di sicurezza interferenti

8. La recinzione FS in corrispondenza del percorso pedonale di collegamento tra via A. Diaz ed il vano scala/ascensore B è interferente e sarà rimossa.



Figura 11 – Recinzione FS

3.1.2. Scavi

Al fine di sostenere il rilevato ferroviario da un lato e per evitare ingombri di scavo eccessivi dall'altro, si prevede, durante le lavorazioni per i vani scala A e B la realizzazione di paratie di putrelle HEA ad interasse di 1,50m infisse nel terreno e munite di pannellature di sostegno per sostenere lo scavo.

Lo scavo lato via alla Fonte si estende in carreggiata pregiudicandone la viabilità che durante questa fase viene parzializzata, al termine viene ripristinato il pacchetto stradale e l'eventuale segnaletica orizzontale.

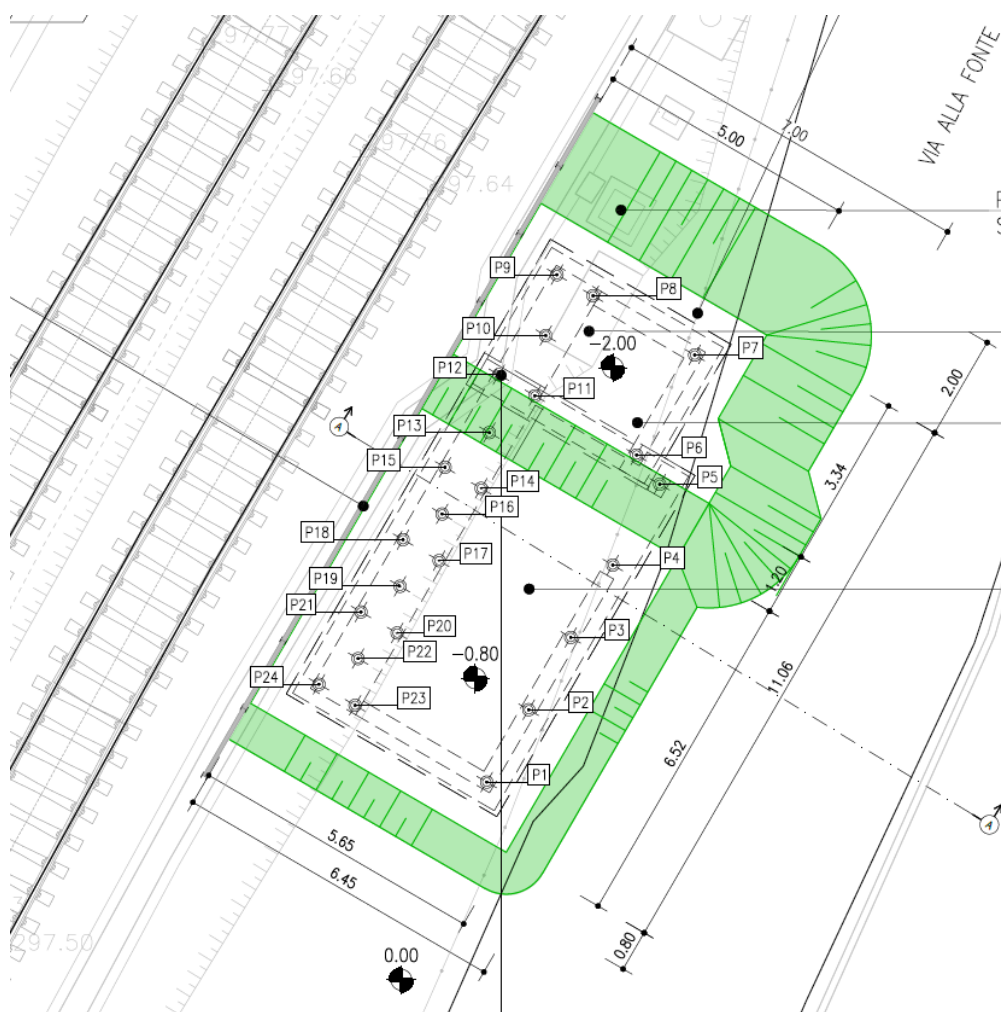


Figura 12 – Scavo in corrispondenza del vano scala / ascensore A

3.1.3. Vani scala e Ascensore

I vani scala sono posti agli estremi dell’impalcato di scavalco e collocati parallelamente ai binari 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).

I vani scala e ascensore saranno realizzati con una struttura alla base in c.a. in parte interrata ed in parte in elevazione, di sostegno alla carpenteria metallica in elevazione, munita di copertura in corrispondenza dei soli vani ascensori.

Le scale sono in grigliati di tipo elettro-forgiato in acciaio zincato a caldo, ciascuna larga 120cm e composte da 44 alzate da 16,5 cm per il vano B lato via A. Diaz e 17,3 cm per il vano A lato via alla Fonte, ogni 10 gradini è previsto un pianerottolo di 1.20 m x 2.70 m.

Sui lati delle pareti sono presenti corrimano in acciaio zincato ancorati alle pareti stessi sui lati opposti sono presenti parapetti in acciaio zincato alti circa 1,10 m.

Elemento di distinzione è il rivestimento, di entrambi i vani, con una parete in lamiera stirata a maglie larghe che lascia intravedere l'interno; gli ascensori sono anch'essi in carpenteria metallica rivestiti, però, in vetri stratificati temprati rispondenti ai requisiti della norma UNI 7697, doppia lastra, con interposto strato in PVB.

Le fondazioni sono di tipo indiretto su micropali Ø 240mm, armati con tubolare metallico.

Si rimanda agli elaborati strutturali per una trattazione completa.

Tutte le finiture e le colorazioni saranno scelte dalla D.L. sulla base di campionature a carico dell'impresa.

Per l'illuminazione si faccia specifico riferimento agli elaborati degli impianti IM.

La geometria delle scale è vincolata alla quota del piano del ferro ed alla quota di calpestio dell'impalcato di scavalco, è necessario, pertanto, verificare in cantiere tutte le quote sulla base del tracciamento dei binari.

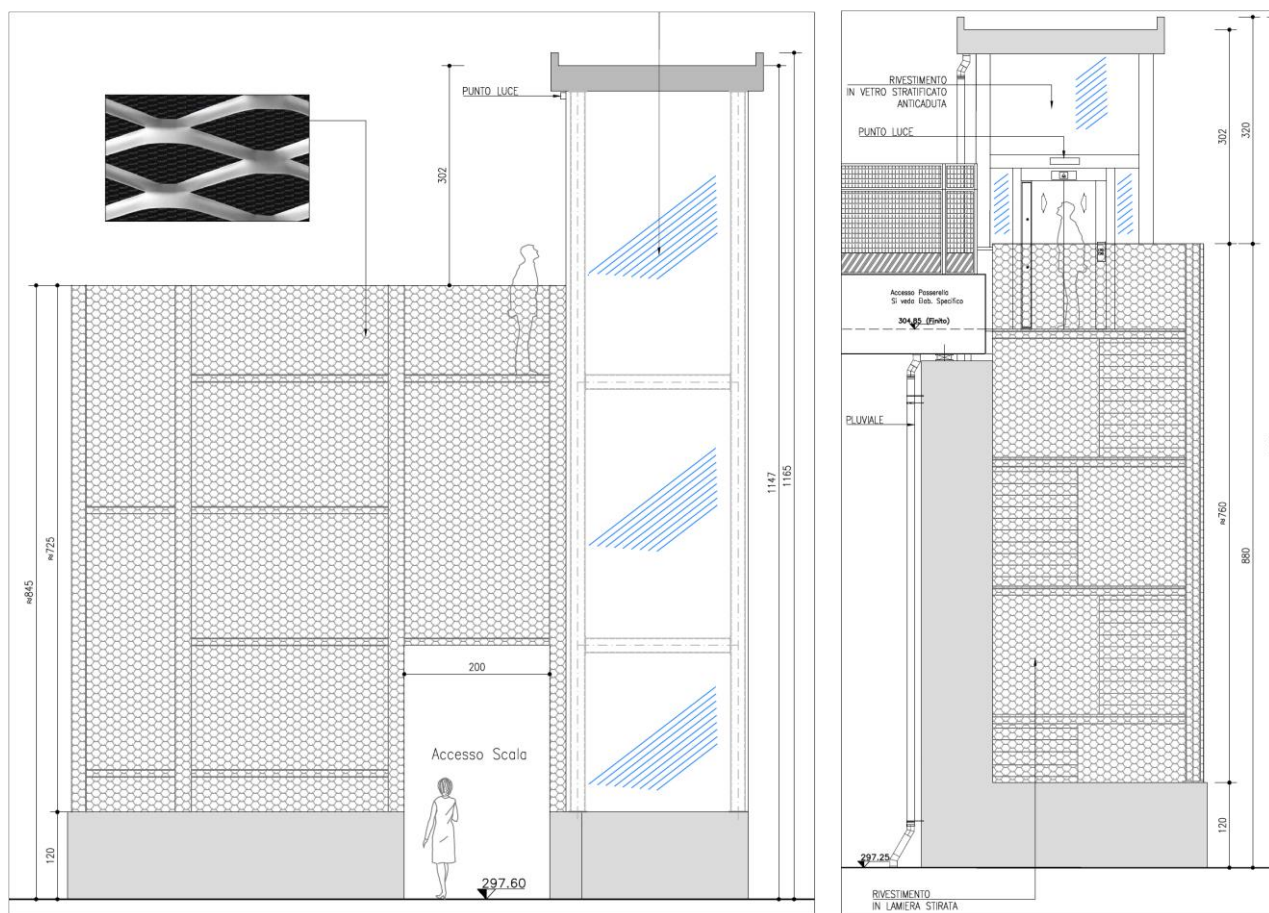


Figura 13 – Vista frontale e laterale vani scala / ascensori

3.1.4. Impalcato di scavalco

Trattasi di una struttura metallica con sezione del tipo a via inferiore realizzata con due travi metalliche a sezione composta e da traversi intermedi sui quali è posta una soletta in c.a. (non collaborante) gettata su lamiera grecata con funzione di cassero. La passerella è realizzata in n.1 campata isostatiche di luce $L=18.15$ m, per lo scavalco della linea ferroviaria Saronno - Como.

Superiormente il getto di calcestruzzo è protetto mediante manto impermeabile e pavimentazione in bitume che ne costituisce la finitura superficiale di camminamento.

Il passaggio interno netto disponibile è di 2,00 m; la protezione verso l'esterno è costituita dalle travi estradossate rispetto al camminamento che assolvono anche alla funzione di parapetto. Superiormente alla piattabanda sino ad un'altezza di 2,50 m, misurata dal piano di camminamento, è installata una rete di protezione anti-lancio, la cui maglia risulta non attraversabile da una sfera di diametro pari o superiore a 3 cm, la rete è completata con un risvolto a 45 gradi di lunghezza pari a 0.50 m aggettante verso l'interno.

All'altezza di 110cm è posto un corrimano in acciaio zincato.

L'illuminazione è realizzata con strisce led poste in intradosso piattabanda superiore delle travi estradossate si rimanda agli elaborati degli impianti -IMP

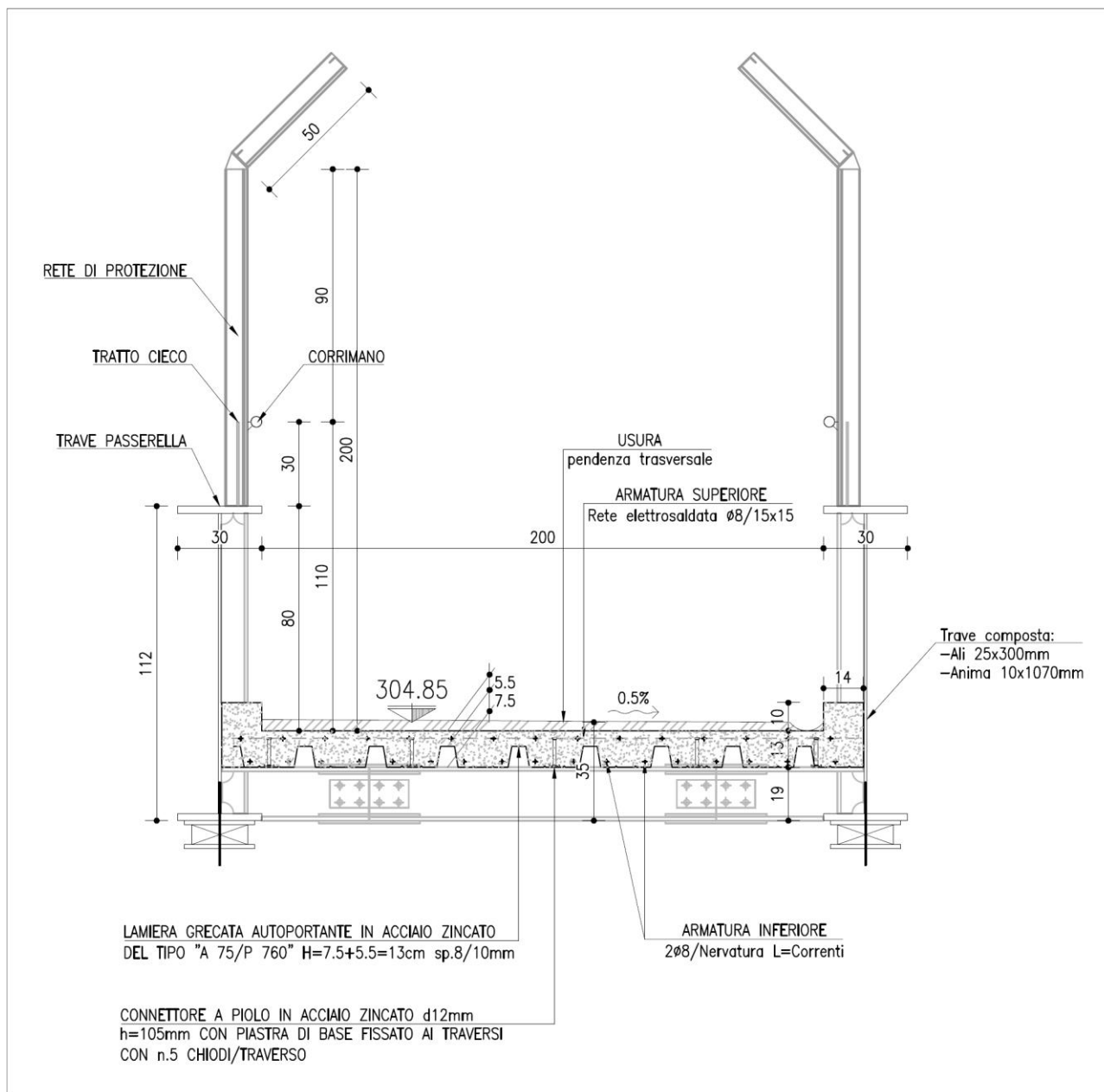


Figura 14 – Sezione trasversale tipologica impalcato di scavalco

3.1.5. Smaltimento acque

Il progetto non è soggetto ad invarianza idraulica ai sensi dell'art. 3, comma 2, lettera d), punto 2 poiché trattasi di interventi edilizi paragonabili ad opere di pavimentazione e di finitura di spazi esterni con estensione minore o uguale a 150mq.

Per lo smaltimento delle acque piovane dell'impalcato di scavalco è prevista una canaletta laterale per la raccolta acque e convogliamento verso i pluviali posti in corrispondenza dei vani scala agli estremi, con scarico in pozzetto e dispersione con tratti di tubi microforati in trincea drenante.

Per lo smaltimento delle acque piovane del vano ascensore è prevista la raccolta acque di copertura ed il convogliamento in pluviali posti fissati alle elevazioni, con scarico in pozzetto e dispersione, con tratti di tubi microforati, in trincea drenante.

Per lo smaltimento delle acque piovane dei vani scala, i quali non hanno copertura, l'acqua in corrispondenza del piano terra viene fatta defluire in una caditoia che scarica in pozzetto e disperde, con tratti di tubi microforati, in trincea drenante.

3.1.6. Sistemazioni Esterne

Il progetto prevede:

- per la realizzazione del percorso pedonale di collegamento da via A. Diaz all'accesso del vano scala B la rimozione di circa 2.50 m di recinzione ferroviaria;



Figura 15 – Attuale Recinzione Ferroviaria

- per la realizzazione del vano scala A la rimozione di circa 10m di barriere metallica di sicurezza;



Figura 16 – Attuale Barriera metallica di sicurezza

- il vano B è reso accessibile tramite un percorso pedonale (marciapiede) che collega l'accesso della scala all'attuale attraversamento pedonale esistente in via A. Diaz; il percorso è realizzato ex novo con una soletta in cls magro ed una rete elettrosaldata, superiormente il getto è protetto mediante pavimentazione in bitume che ne costituisce la finitura superficiale di camminamento. Il passaggio al netto dei cordoli prefabbricati di coronamento è 1,50 m;

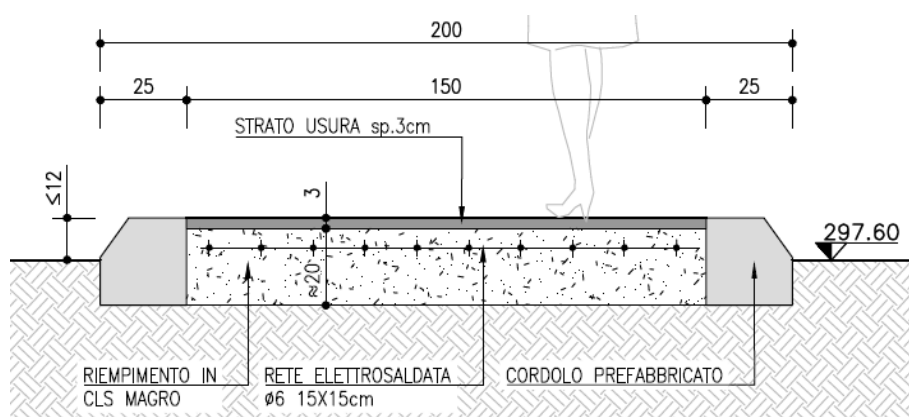


Figura 17 – Marciapiede di progetto

- al vano A si accede tramite un nuovo attraversamento pedonale rialzato (+ 15cm) con rampe di raccordo nel senso longitudinale alla marcia dei veicoli con pendenza pari a 10%.

L'attraversamento è posto in corrispondenza dell'accesso al vano scala / ascensore su via alla Fonte ed è preceduto da opportuna segnaletica verticale di indicazione di attraversamento pedonale a doppia faccia posto da ambo i lati della strada.

Trattandosi di manufatti che possono interferire con il deflusso e scolo delle acque meteoriche, sono previsti, in corrispondenza dell'attraversamento, idonee contromisure come ad esempio l'apposizione di tubazioni pluviali tra l'attraversamento pedonale in progetto ed il sedime stradale esistente.

L'attraversamento è realizzato dopo opportuna scarifica dell'attuale pacchetto con getto in cls magro e rete elettrosaldata, inoltre, per migliorarne la visibilità, gli attraversamenti saranno segnalati attraverso idonea segnaletica orizzontale in colato plastico ad alta rifrangenza, sia sul piano dell'attraversamento pedonale che in avvicinamento alle rampe di collegamento al piano stradale;

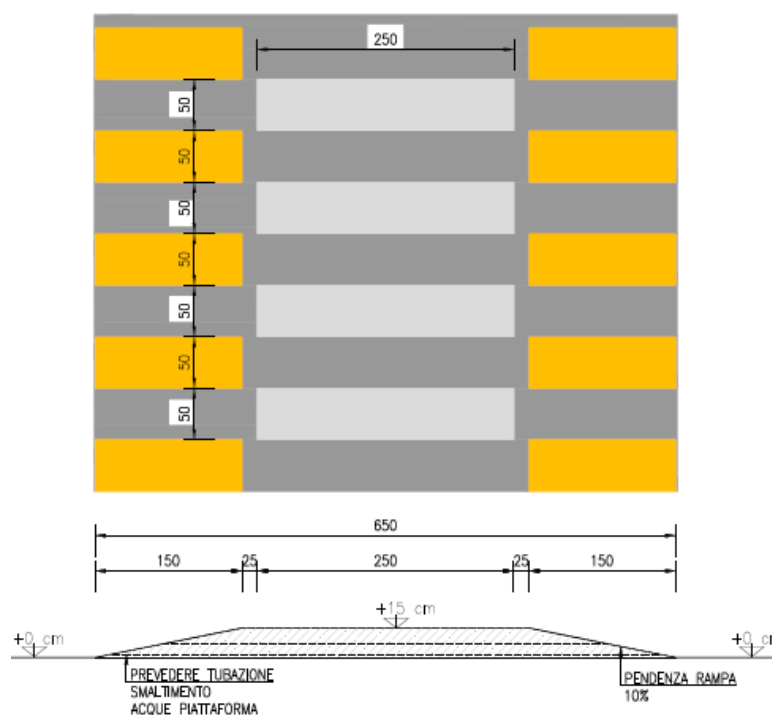


Figura 18 – Attraversamento rialzato

- è prevista la chiusura dell'attuale attraversamento e raso con una nuova recinzione ferroviaria a interdire la viabilità.

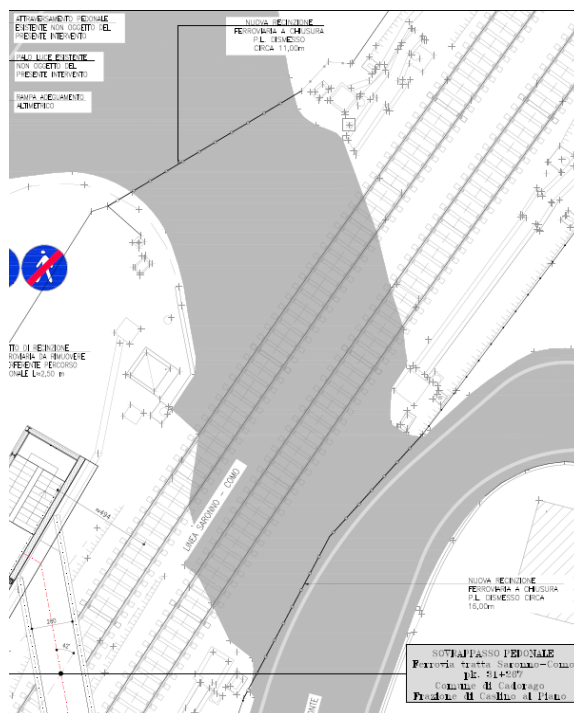


Figura 19 – Pianta recinzioni a chiusura passaggio a livello a raso

4. MATERIALI UTILIZZATI

Per le parti d'opera in calcestruzzo armato, sono stati utilizzati c.l.s. a prestazione garantita (UNI EN 206 e UNI 11104), con barre di armatura ad aderenza migliorata B450C.

Il vano scala è costituito da una platea di fondazione in c.a. sulla quale è innestato un setto a tutta altezza che funge da piano di appoggio della passerella di scavalco. La platea è realizzata su micropali.

In affiancamento al setto in calcestruzzo armato è posta la scala metallica ed il vano ascensore che permettono agli utenti di raggiungere la quota di scavalco ove si trova la passerella di sovrappasso alla linea ferroviaria.

La Passerella metallica è composta da lamiere saldate, profili e piastre in acciaio S355 zincato

Scale e ascensori sono costituiti da profili laminati, tubolari e piastre in acciaio S355 zincato

La struttura metallica della scala è costituita da profili metallici della serie:

- HEA 220 per le colonne
- HEA140 per i traversi di piano
- IPE100 per gli impalcati di piano
- Piatti 200x10mm per i cosciali
- Gradini e pianerottoli in grigliato metallico Classe 1 (portata pedonale, si fa poi riferimento alla cat.C scale $q_k=4.00 \text{ kN/mq}$).

La struttura metallica del vano ascensore è costituita da:

- Colonne tubolari 180x180x6.3mm
- Traversi tubolari 180x180x6.3mm
- La copertura è in lamiera grecata a secco, rasata con c.l.s. per consentire la successiva posa dell'impermeabilizzazione.

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

Le saldature dovranno essere realizzate secondo le indicazioni delle Norme CNR 10011 e 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.

L'installazione di componenti come (baggioli e piastre post installate) sarà effettuata con malta cementizia premiscelata di allettamento ad alta resistenza ed espansiva.

Gli inghisaggi di barre d'armatura post-installate e ancoranti (barre filettate e/o tasselli) saranno effettuati con resina epossidica.

5. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il progetto è stato sviluppato nell'osservanza della vigente normativa tecnica NTC 2018, facendo riferimento, qualora necessario, anche alle normative precedentemente vigenti, in particolare:

Norme generali

- Legge 5 novembre 1971, n. 1086 Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.

- Ministero dei Lavori Pubblici. Circolare n. 11951, 14 febbraio 1974 Istruzioni relative alla Legge 5 novembre 1971.

- Ministero delle Infrastrutture. Decreto ministeriale 17 gennaio 2018 Nuove

Norme tecniche per le costruzioni 2018.

- Circolare del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 21 gennaio 2019, n. 7 del Consiglio superiore dei Lavori Pubblici recante "Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"»

Istruzioni RFI

- 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.

o Cap.2.5 PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE DEI PONTI FERROVIARI E DI ALTRE OPERE

MINORI SOTTO BINARIO (ex RFI DTC INC PO SP IFS 001 A Specifica per la

progettazione e l'esecuzione dei ponti ferroviari e di altre opere minori sotto binario, rev. A del 21/12/11)

o 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)

Eurocodici

- EUROCODICE 1 Azioni sulle strutture.

- EUROCODICE 2 Progettazione delle strutture in calcestruzzo.

- EUROCODICE 3 Progettazione delle strutture in acciaio.