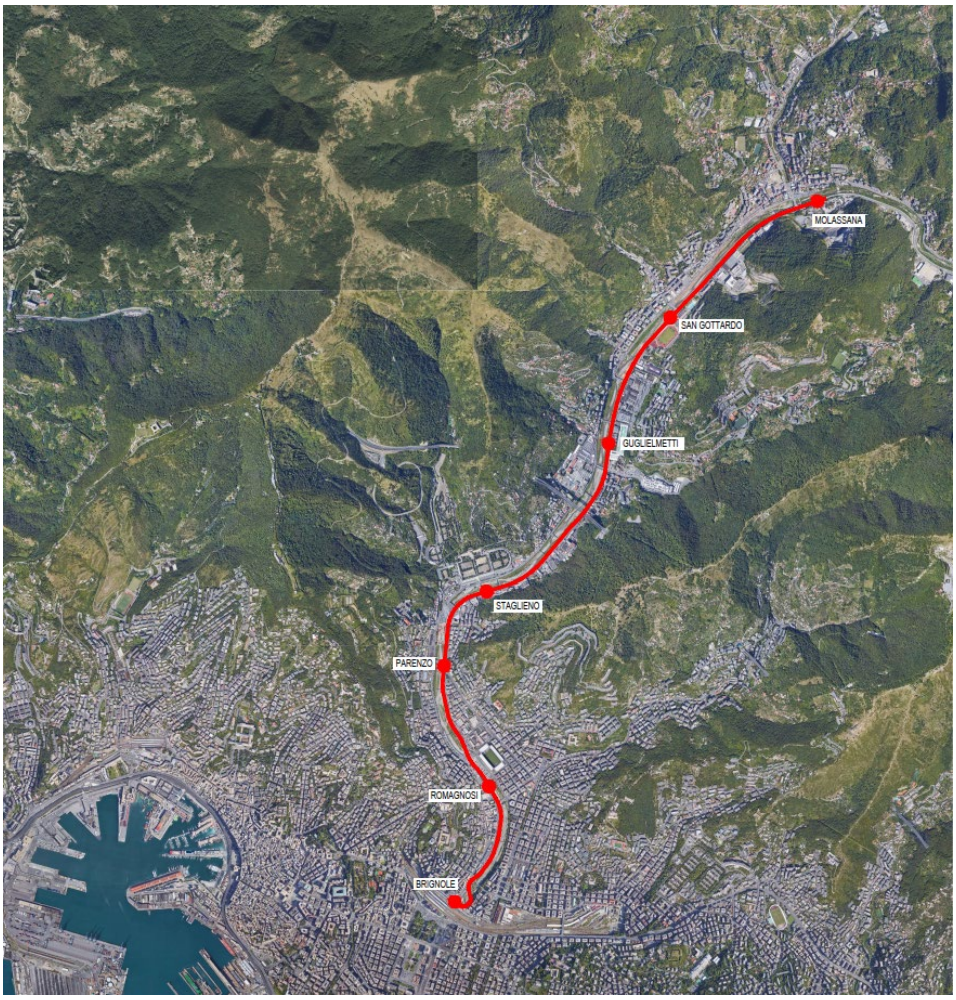
Comune di Genova

SKYMETRO

PROLUNGAMENTO DELLA METROPOLITANA IN VALBISAGNO

CUP B39J22001360001 CIG 9262977270

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA
(D.lgs. n. 36 / 2023)



ELABORATI DI CARATTERE GENERALE
PRIME INDICAZIONI IN MATERIA ANTINCENDIO

Commessa	Fase	Lotto	Disciplina	WBS	Tipo	Numero	Foglio	Rev.
MGE1	PR	LV	SPI	COM	R	001	00	B

Rev.	Descrizione	Nome		Data
A	Emissione	Redatto	V. Sagone	10/10/2023
		Verificato	D. Canestrelli	10/10/2023
		Approvato	P. Marchetti	10/10/2023
		Autorizzato	P. Marchetti	10/10/2023
B	Aggiornamento a seguito dei commenti ricevuti nel corso della CdS	Redatto	V. Sagone	22/12/2023
		Verificato	D. Canestrelli	22/12/2023
		Approvato	P. Marchetti	22/12/2023
		Autorizzato	P. Marchetti	22/12/2023
C		Redatto		
		Verificato		
		Approvato		
		Autorizzato		
D		Redatto		
		Verificato		
		Approvato		
		Autorizzato		

INDICE

1.	**PREMESSA**	**6**
1.1	**INQUADRAMENTO CONTRATTUALE**	**6**
1.2	**INQUADRAMENTO PAESAGGISTICO**	**6**
1.3	**INQUADRAMENTO URBANO**	**8**
1.3.1	LINEA	11
1.3.2	STAZIONI E LOCALI TECNICI	13
1.3.3	PARCHEGGI DI SCAMBIO	16
1.3.4	STADIO	17
1.3.5	IMPIANTI CIVILI	17
1.3.5.1	Impianti elettrici	17
1.3.5.2	Impianto fotovoltaico	18
1.3.5.3	Impianti meccanici	18
1.3.6	TRAZIONE ELETTRICA	18
2.	**LINEE GUIDA ANTINCENDIO**	**19**
2.1	**SEDE DELLA METROPOLITANA**	**19**
2.2	**STAZIONE TIPO**	**20**
2.3	**CARATTERISTICHE ARCHITETTONICHE E STRUTTURALI**	**21**
2.3.1	RESISTENZA E REAZIONE AL FUOCO	21
2.3.2	ACCESSIBILITÀ	21
2.3.3	INGRESSI DELLE STAZIONI	21
2.3.4	ULTERIORI INDICAZIONI	21
2.3.5	LOCALE TECNICO A USO VV.F.	21
2.4	**ESODO**	**22**
2.4.1	TEMPO MASSIMO DI PERCORRENZA DEL PERCORSO DI SFOLLAMENTO	22
2.4.2	AFFOLLAMENTO	22
2.4.3	PERCORSI DI SFOLLAMENTO	22
2.4.4	SCALE FISSE	22
2.4.5	ASCENSORI	23
2.4.6	SCALE MOBILI	23
2.4.7	TORNELLI E VARCHI	23
2.5	**IMPIANTI DI PROTEZIONE ATTIVA, ESTINTORI E SEGNALETICA**	**23**
2.5.1	RETI DI IDRANTI	23
2.5.2	ESTINTORI	25
2.5.3	IMPIANTI AUTOMATICI DI RIVELAZIONE E ALLARME INCENDI	25
2.5.4	SEGNALETICA DI SICUREZZA	26
2.6	**IMPIANTI ELETTRICI E DI COMUNICAZIONE**	**27**
2.6.1	ALIMENTAZIONE DEI SERVIZI DI EMERGENZA	27
2.6.2	SEZIONAMENTO DI EMERGENZA	27
2.6.3	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA	27
2.6.4	SISTEMI DI ALLARME VOCALE	27

2.6.5 SISTEMA DI TELESORVEGLIANZA 27
2.6.6 IMPIANTO CITOFONICO 28
2.6.7 IMPIANTO FOTOVOLTAICO 28

2.7 ORGANIZZAZIONE E GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO 28
2.7.1 PIANO DI EMERGENZA 28
2.7.2 INFORMAZIONE E FORMAZIONE 28
2.7.3 GESTIONE DEL SOVRAFFOLLAMENTO IN BANCHINA IN CONDIZIONI ORDINARIE 28
2.7.4 MATERIALE ROTABILE 29

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1. Ubicazione tracciato Skymetro 6
Figura 2. Stralcio piano beni paesaggistici 7
Figura 3. Stralcio piano aree protette 7
Figura 4. Stralcio piano beni culturali 8
Figura 5. Tracciato Linea Skymetro 10
Figura 6. Sezione funzionale impalcato viadotto 11
Figura 7. Sagoma del veicolo I generazione 12
Figura 8. Sagoma del veicolo II generazione 12
Figura 9. Sagoma del veicolo III generazione 12
Figura 10. Pianta stazione tipo 13
Figura 11. Pianta piano copertura (quota +13.87 m) stazione tipo 14
Figura 12. Pianta piano banchina (quota +9.80 m) stazione tipo 14
Figura 13. Pianta piano copertura (quota +13.87 m) con F.V. stazione tipo 14
Figura 14. Sezione trasversale stazione tipo 14
Figura 15. Prospetto stazione tipo 15
Figura 16. Pianta tipologica collegamento interrato tra locali tecnici e stazione 15
Figura 17. Pianta tipologica locali tecnici (quota +1.00 m) 15
Figura 18. Inquadramento parcheggio di scambio Molassana 16
Figura 19. Inquadramento parcheggio di scambio Staglieno 16
Figura 20. Inquadramento stazione Romagnosi e stadio L. Ferraris 17
Figura 21. Sezione viadotto con catenaria 19
Figura 22. Sezione stazione tipo 20
Figura 23. Pianta tipologica stazione piano banchina e locale VV.F. 22
Figura 24. Pianta rete idranti e raggi di influenza banchina stazione tipo 24
24
Figura 25. Schema funzionale rete idranti e allaccio idrico in stazione 24
Figura 26. Sezione rete idranti in linea 25
Figura 27. Dettaglio centralina impianto di rivelazione incendi e box agente piano banchina stazione 26
Figura 28. Legenda impianto di rivelazione incendi 26

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1. Principali caratteristiche e dati linea 11

1. PREMESSA

La presente relazione tecnica ha lo scopo di indicare una prima valutazione del rischio al fine di progettare e adottare le opportune misure di mitigazione del rischio e di sicurezza antincendio, circa le attività legate alla linea su ferro del prolungamento Skymetro della nuova rete metropolitana di Genova, alle stazioni e ai parcheggi a servizio.

L'area interessata dall'intervento è posta a nord del Comune di Genova.

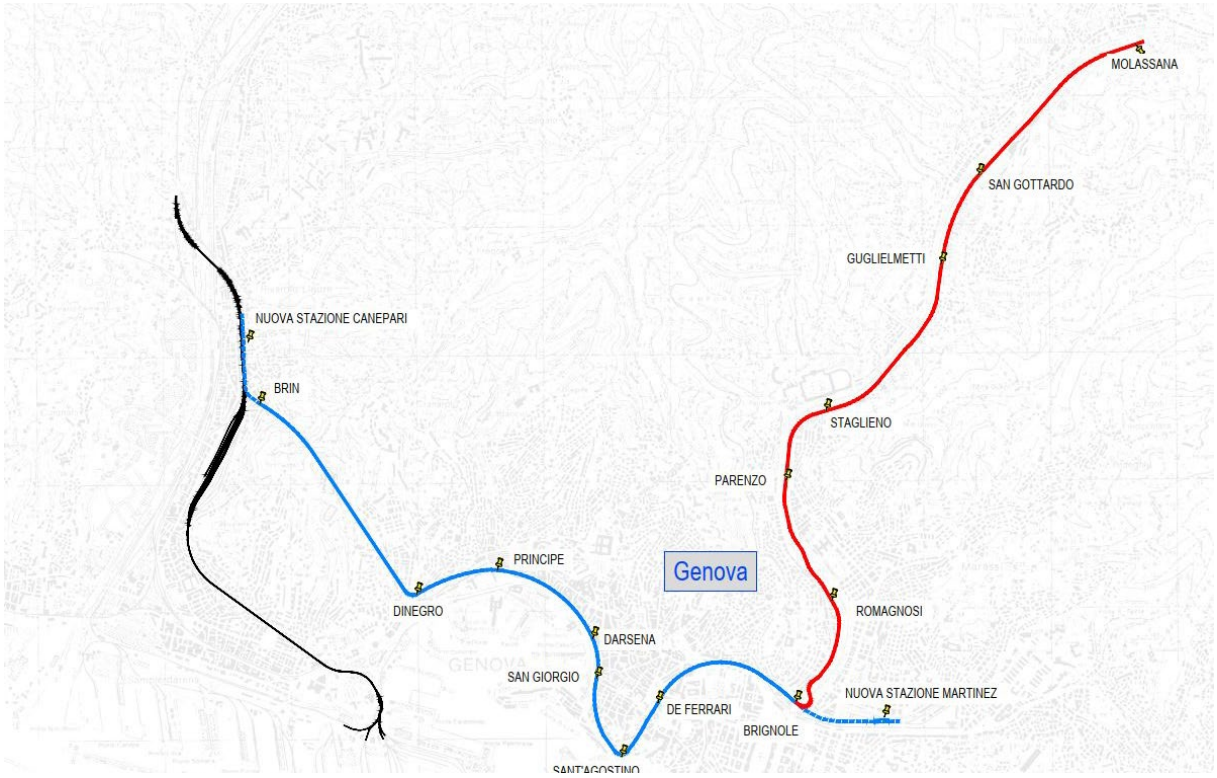


Figura 1. Ubicazione tracciato Skymetro

1.1 Inquadramento contrattuale

A partire dalla data di stipula del contratto (aprile 2023) e di avvio delle attività, il RTP ha sviluppato il Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica.

A seguito di consegna del PFTE (giugno 2023) sono intervenute nuove modifiche progettuali sostanziali che hanno portato alla nuova consegna del PFTE secondo D.lgs. n. 36 / 2023.

1.2 Inquadramento paesaggistico

Dal Piano comunale dei beni paesaggistici soggetti a tutela, emerge che l'opera in progetto non interferisce direttamente con le aree tutelate individuate dallo strumento territoriale comunale, se non in minima parte con aree tutelate per legge rappresentate da *"Territori coperti da foreste e boschi"* in corrispondenza del polo intermodale di Molassana.

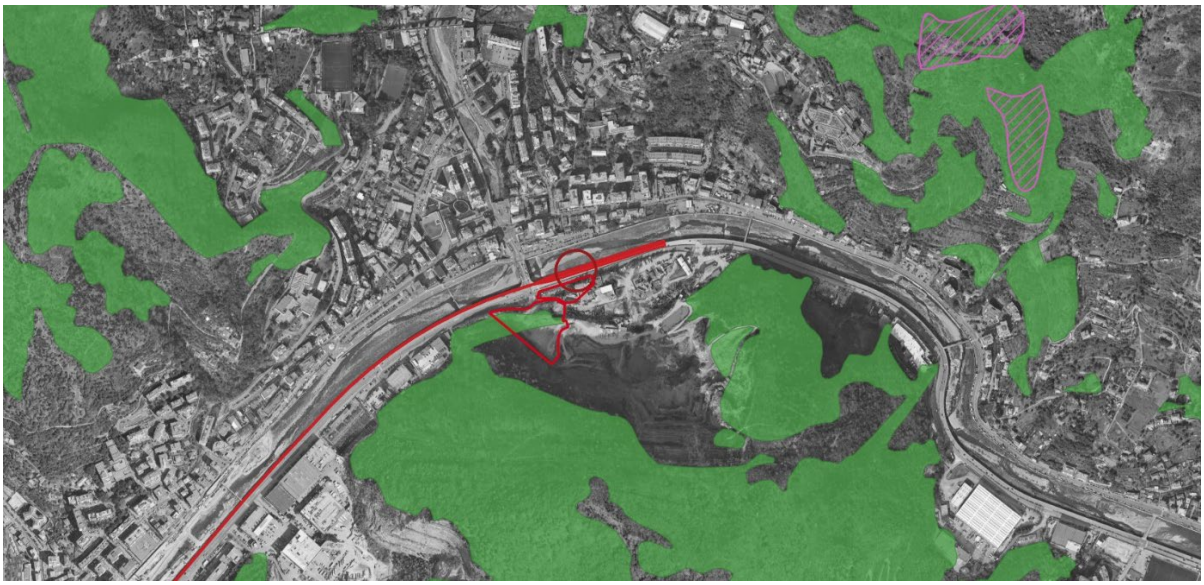


Figura 2. Stralcio piano beni paesaggistici

L'area protetta terrestre più vicina ricade ad una distanza minima di circa 750 m dall'area di intervento ed è costituita dall'Area "Torre Quezzi".



Figura 3. Stralcio piano aree protette

Le opere in progetto non interferiscono direttamente alcun bene immobile di interesse culturale dichiarato; tuttavia, nell'intorno dell'opera in progetto sono presenti alcuni di tali beni.

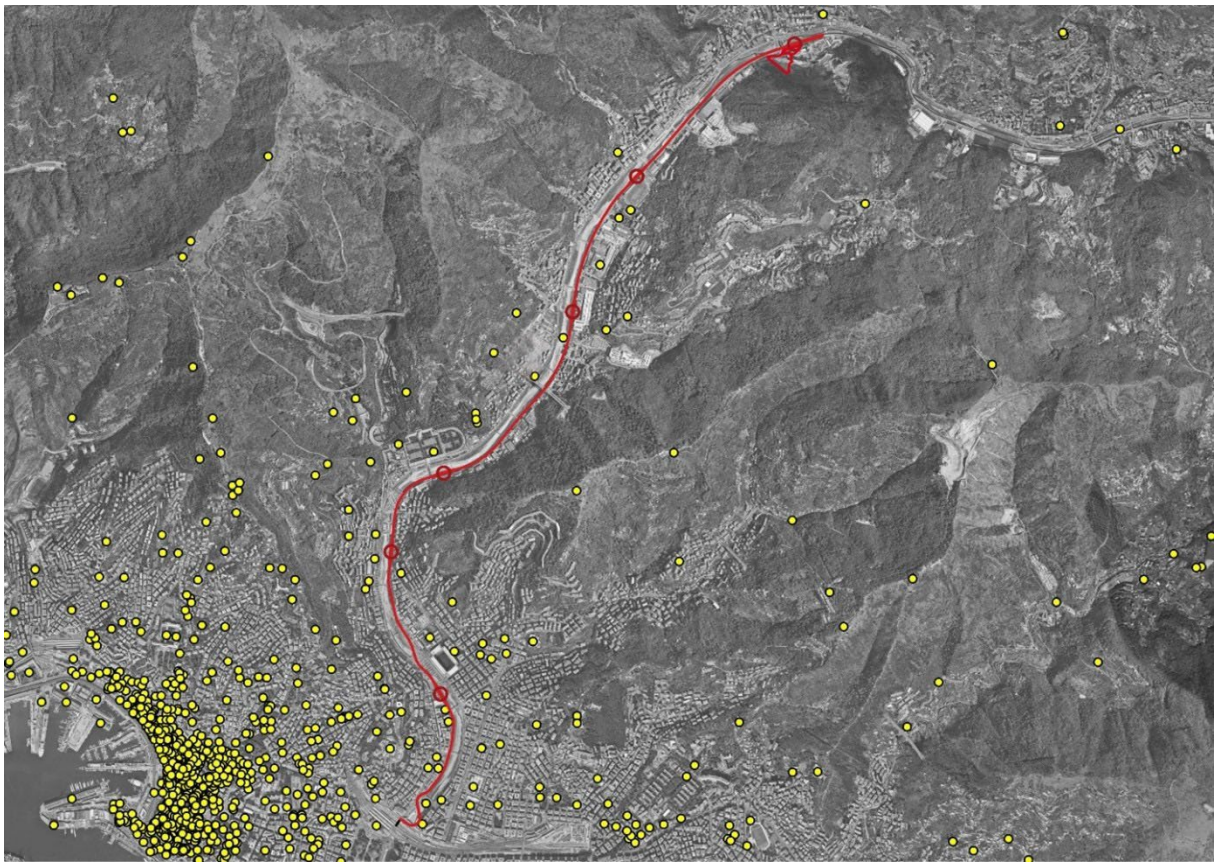


Figura 4. Stralcio piano beni culturali

1.3 Inquadramento urbano

La tratta in progetto costituisce il prolungamento della linea metropolitana di Genova esistente, in corrispondenza del Torrente Bisagno. La nuova tratta comprende sei nuove stazioni ed è lunga circa 6,9 km. Le stazioni hanno una distanza media di circa 1,15 km e al termine della linea è previsto un tronchino per effettuare l'inversione dei treni, ma anche per far sostare i rotabili durante la notte.

La diramazione dall'esistente avviene ad est della stazione di Brignole, all'inizio dell'attuale tronchino di inversione dei treni. Qui si distacca dalla linea attuale e proseguirà verso la stazione di Martinez attualmente in corso di realizzazione. La linea si porta quindi lungo la Val Bisagno fino alla stazione Romagnosi, attraversando di nuovo il Torrente in corrispondenza della copertura esistente del Bisagno, Da qui in poi è prevista l'ubicazione delle stazioni Parenzo, Staglieno, Guglielmetti, San Gottardo e Molassana.

In corrispondenza della stazione Molassana è previsto un polo intermodale, con parcheggi per auto private e dove verranno attestate in particolare le linee extraurbane provenienti da monte.

Rispetto alla linea esistente, il progetto ne eredita le caratteristiche geometriche e impiantistiche, legate anche ai rotabili in esercizio e in previsione di acquisto da parte dell'esercente AMT, che condizionano l'architettura dei principali componenti (ad esempio larghezza della sede, geometria delle banchine, impianti di sistema, ecc.), adottandone anche le sottostazioni elettriche e i sistemi di telecomunicazione, con ripercussioni sull'esistente Posto Centrale di Controllo della linea.

Inoltre, sono in fase di realizzazione i nuovi prolungamenti per le tratte Brin-Canepari e Brignole-Martinez, con effetti sui parametri di esercizio dello Skymetro; entrambi si distaccano dalla stazione di Brignole e, pertanto, il progetto dovrà tener conto delle modifiche di tracciato previste nel progetto di Martinez, con cui dovrà rimanere compatibile anche in termini di sicurezza dell'esercizio.

La viabilità sottostante è inalterata rispetto all'esistente e garantisce sempre le larghezze minime necessarie per il transito dei mezzi pubblici e/o pesanti, nonché quelli di soccorso.

Tra i sottoservizi si segnala la presenza in particolare di due linee di alta tensione Terna.

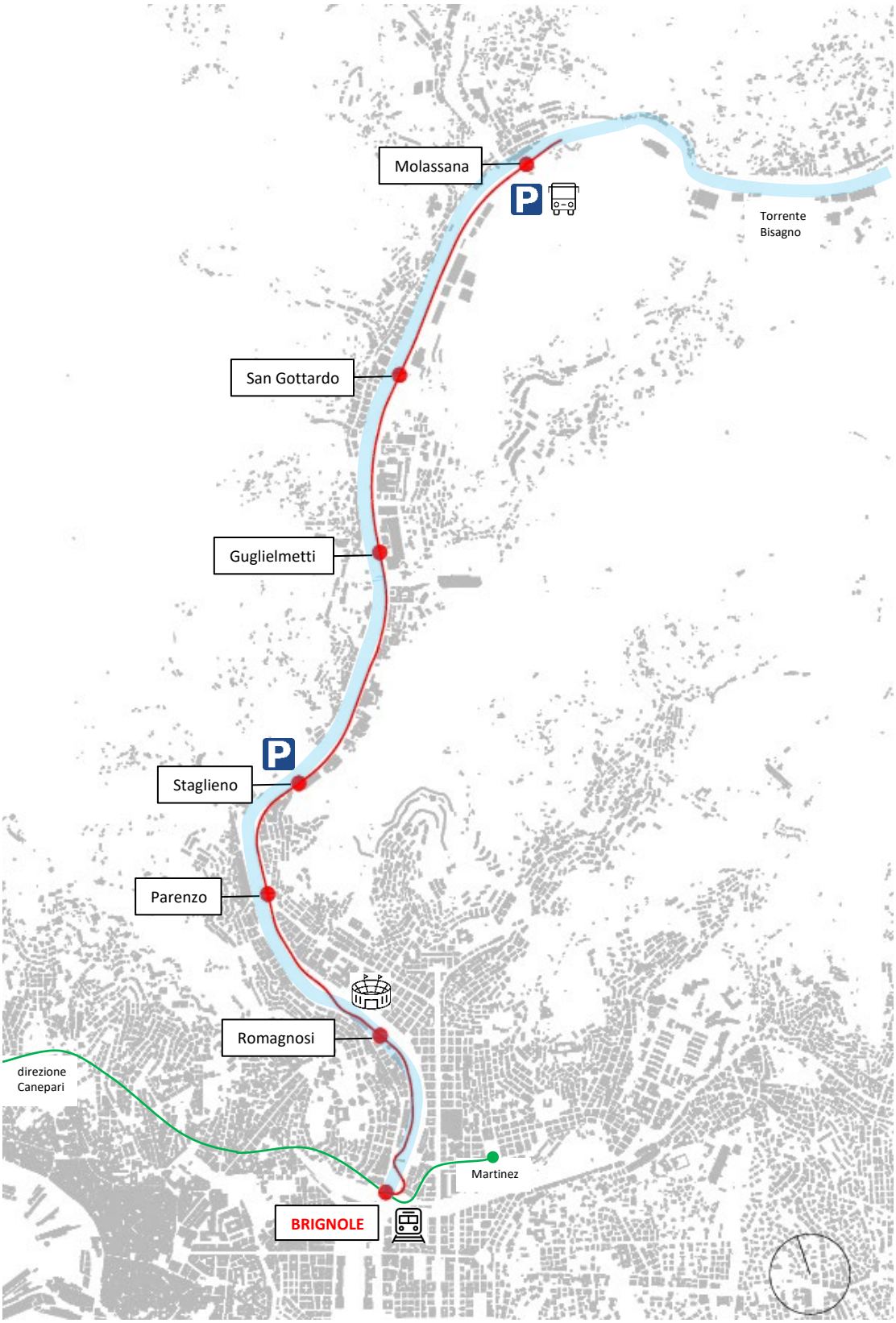


Figura 5. Tracciato Linea Skymetro

1.3.1 Linea

La linea è interamente a doppio binario e il tempo di sosta nelle stazioni è regolato sulla base delle necessità di esercizio per poter garantire la frequenza richiesta e gli incroci nei punti previsti.

La sede adottata è costituita dal viadotto con impalcato in acciaio a “U”.

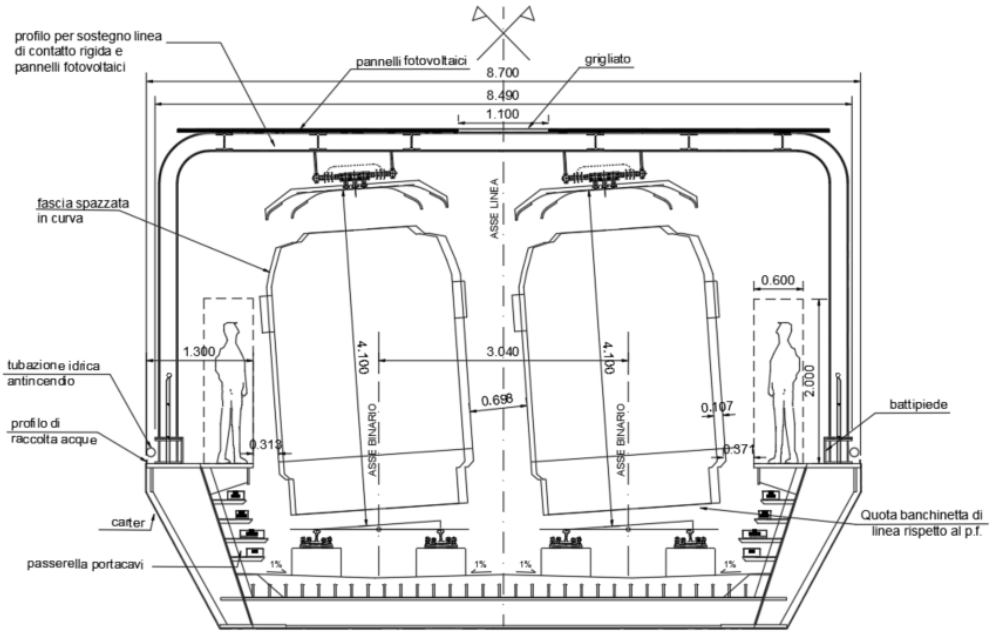


Figura 6. Sezione funzionale impalcato viadotto

Ai fini della determinazione degli elementi di progetto si sono definite le seguenti caratteristiche del materiale rotabile:

- lunghezza veicolo: da circa 40 a circa 80 m in combinazione doppia;
- capienza massima: 210 pax;
- alimentazione: elettrica con presa da linea di contatto e batteria interna nel sottocassa per funzioni ausiliarie e di emergenza;
- parco per la sola linea di prolungamento Skymetro: n. 6 veicoli.

CARATTERISTICHE	DATI
Lunghezza	6+920 m
Scartamento	1435 mm
Larghezza massima sagoma treno	2,2 m
Velocità massima	75 km/h
Velocità minima adottata in linea	20 km/h

Tabella 1.Principali caratteristiche e dati linea

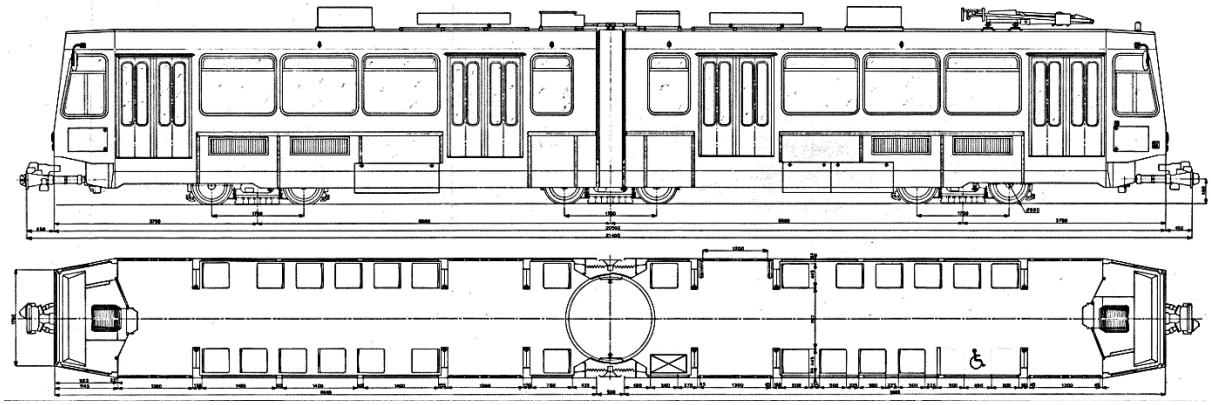


Figura 7. Sagoma del veicolo I generazione

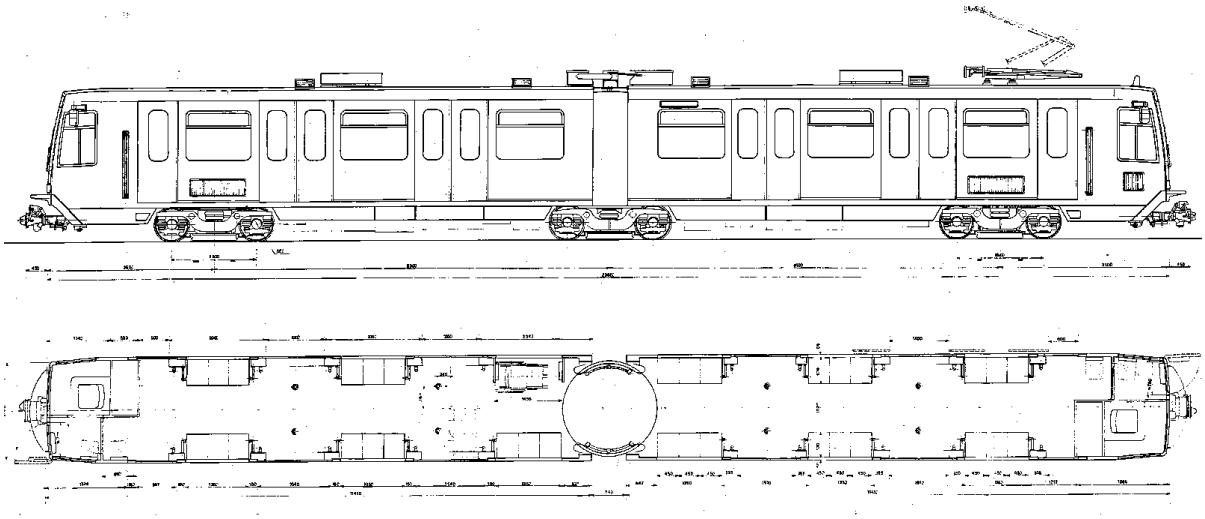


Figura 8. Sagoma del veicolo II generazione

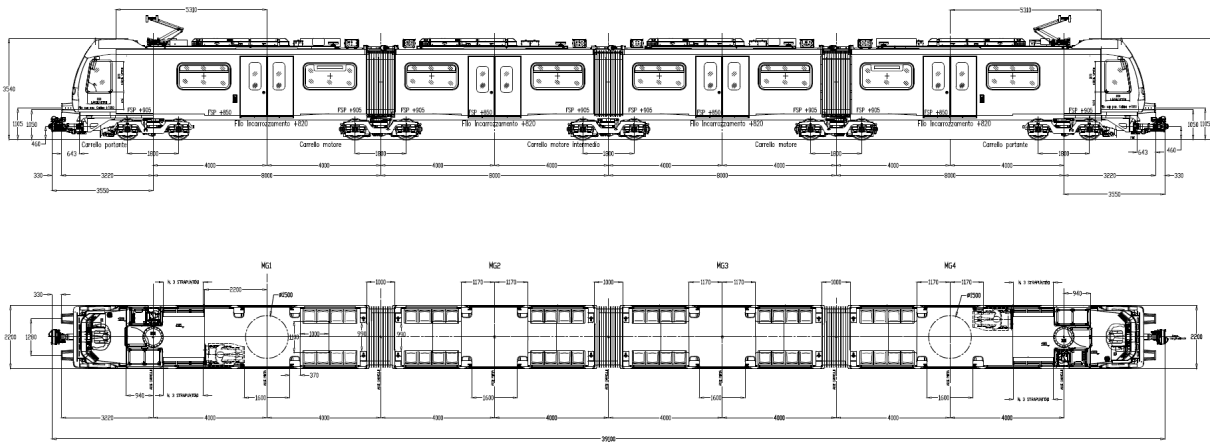


Figura 9. Sagoma del veicolo III generazione

1.3.2 Stazioni e locali tecnici

La linea prevede sei nuove stazioni:

- Romagnosi;
- Parenzo;
- Staglieno;
- Guglielmetti;
- San Gottardo;
- Molassana.

Le stazioni presentano le banchine e gli accessi sul lato argine della carreggiata stradale, mentre i locali tecnici sono posti sul lato opposto della strada.

Per ragioni idrauliche, la quota di accesso alle scale e agli ascensori è stata prevista a +1 m dal piano strada.

Ogni stazione è composta da un corpo a banchina centrale di lunghezza pari a 85 m.

Il piano banchine posizionato tipicamente a quota +9,80 m, che viene sorretto da una struttura metallica appoggiata su pile disposte lungo l'argine del torrente.

L'accesso alle banchine avviene lato argine direttamente dal livello strada attraverso un sistema di scale fisse di larghezza netta pari a 2,00 m e di ascensori con cabine da 1,80 m x 2,10 m.

Le banchine, che presentano una larghezza di 7,80 m, hanno parapetti laterali ed una copertura con struttura in acciaio sovrastata da pannelli fotovoltaici, che lasciano scoperta parte della zona dei binari.

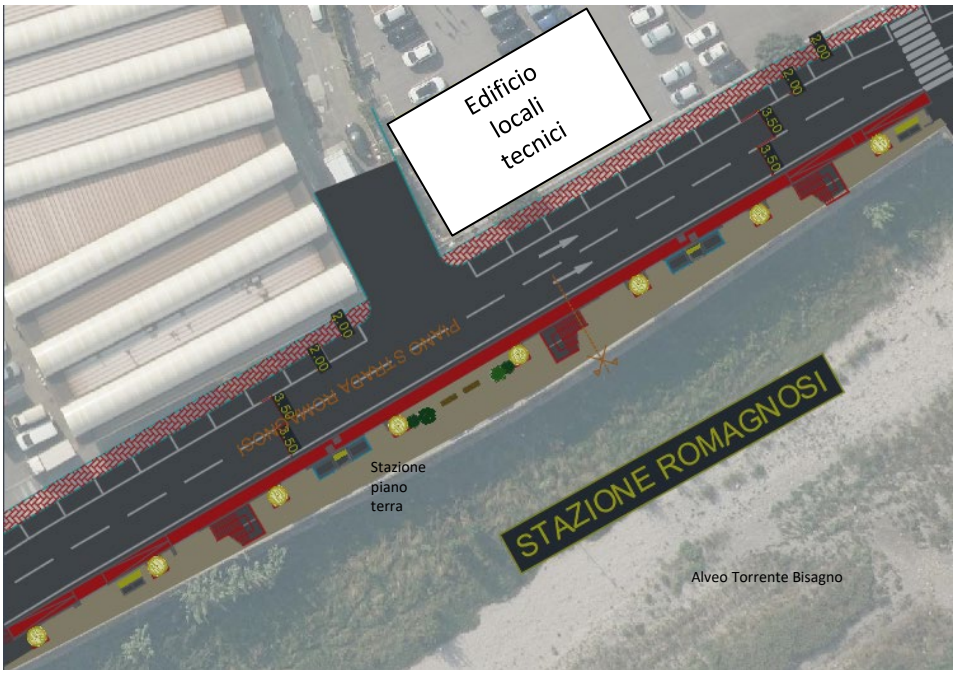


Figura 10. Pianta stazione tipo

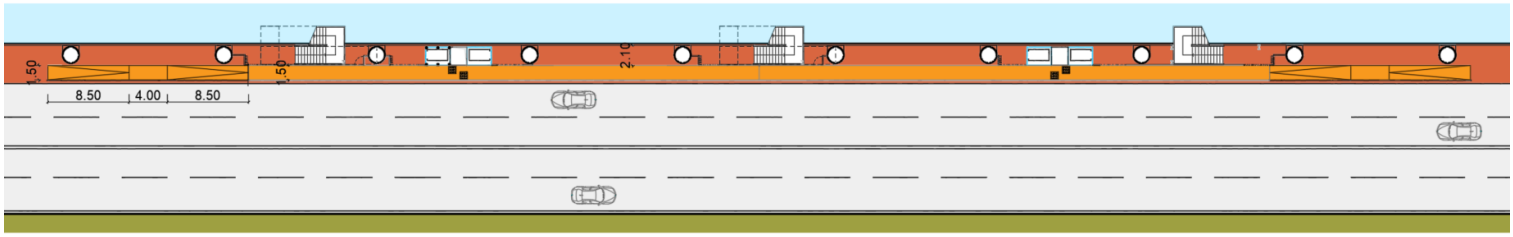


Figura 11. Pianta piano copertura (quota +13.87 m) stazione tipo

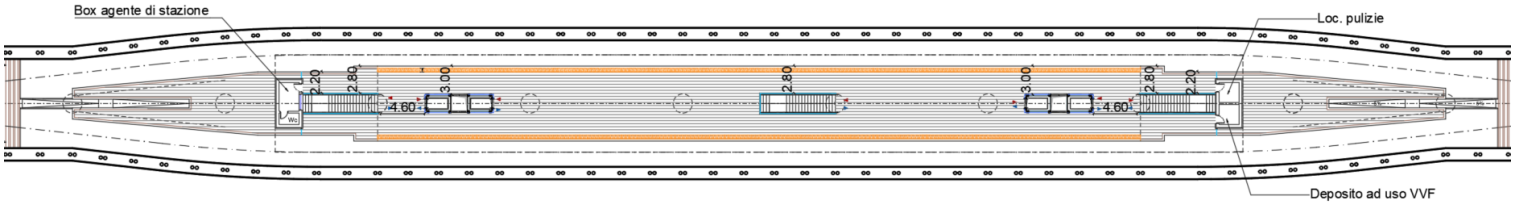


Figura 12. Pianta piano banchina (quota +9.80 m) stazione tipo

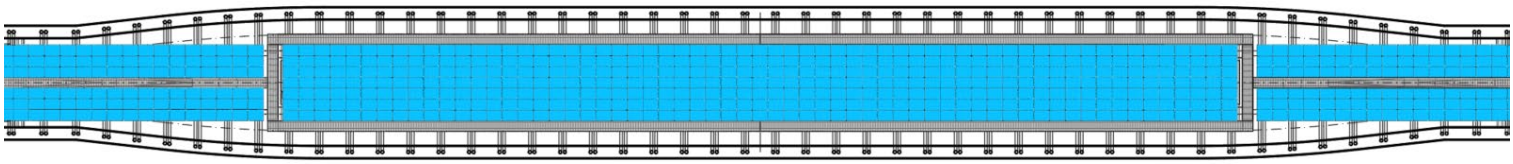


Figura 13. Pianta piano copertura (quota +13.87 m) con F.V. stazione tipo

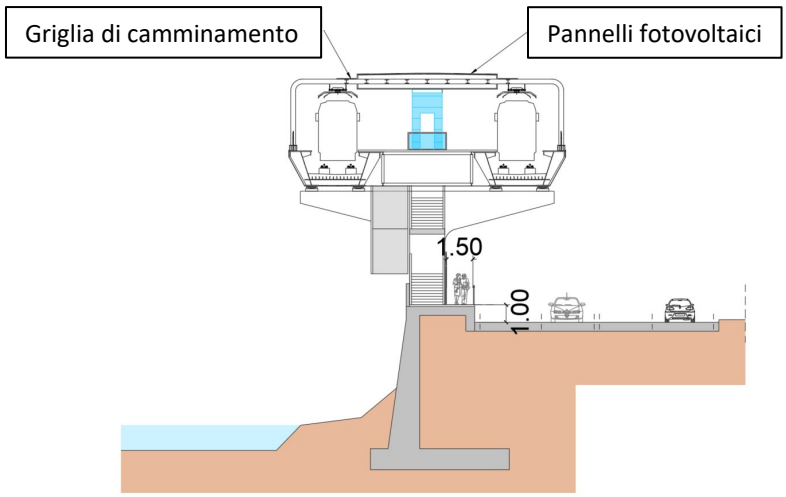


Figura 14. Sezione trasversale stazione tipo

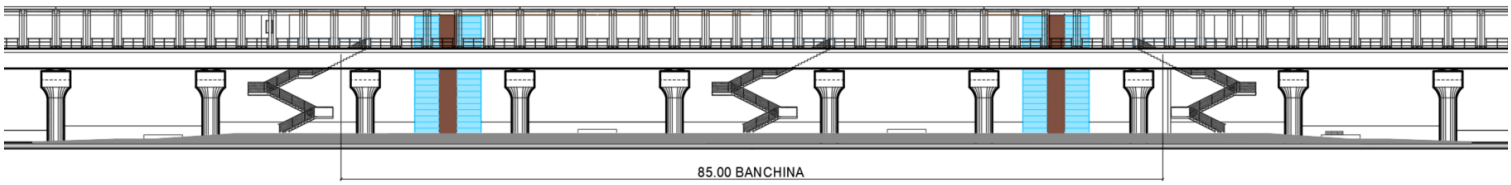


Figura 15. Prospetto stazione tipo

In corrispondenza dei cavedi tecnici adiacenti il vano ascensore è sempre presente un collegamento di tipo interrato e ispezionabile per cavidotti, che mette in comunicazione ogni stazione e i locali tecnici.

I locali tecnici della stazione sono collocati in un edificio separato con accessi dedicati, sito sul lato opposto della strada ad una distanza superiore ai 10 m dall'alveo. La stazione di Parenzo è l'unica che prevede i locali tecnici interrati al di sotto della sede stradale ed è dotata di componenti emergenti quali botola di calaggio materiale, griglie di ventilazione, scale di accesso.

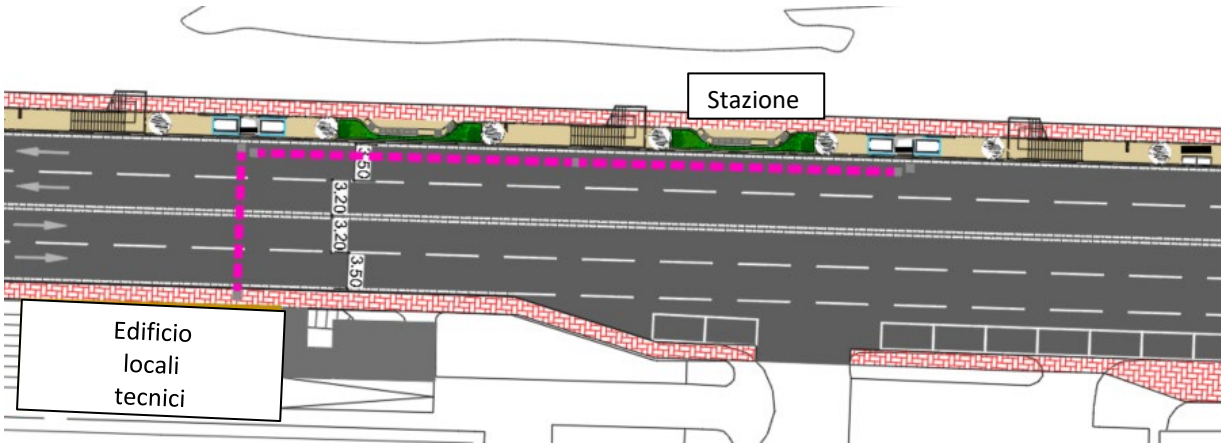


Figura 16. Pianta tipologica collegamento interrato tra locali tecnici e stazione

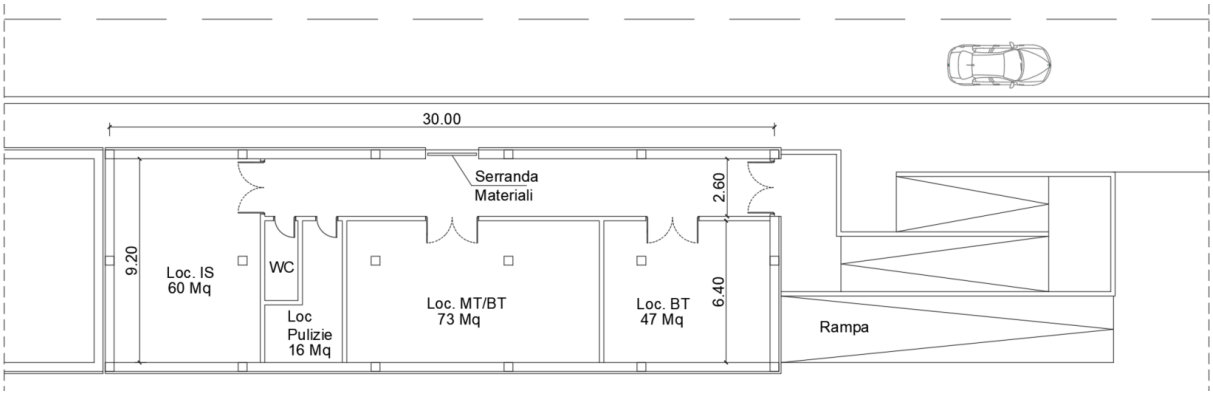


Figura 17. Pianta tipologica locali tecnici (quota +1.00 m)

1.3.3 Parcheggi di scambio

Il progetto parcheggio di scambio a Molassana, capolinea nord della tratta, prevede un polo intermodale che permetta lo scambio con bus, principalmente extraurbani, provenienti da monte. Il parcheggio di Molassana è di tipo a raso e contiene circa 180 posti auto, prevedendo l'installazione di pensiline con pannelli fotovoltaici integrati. Nelle vicinanze è presente un locale tecnico con sottostazione elettrica SSE.

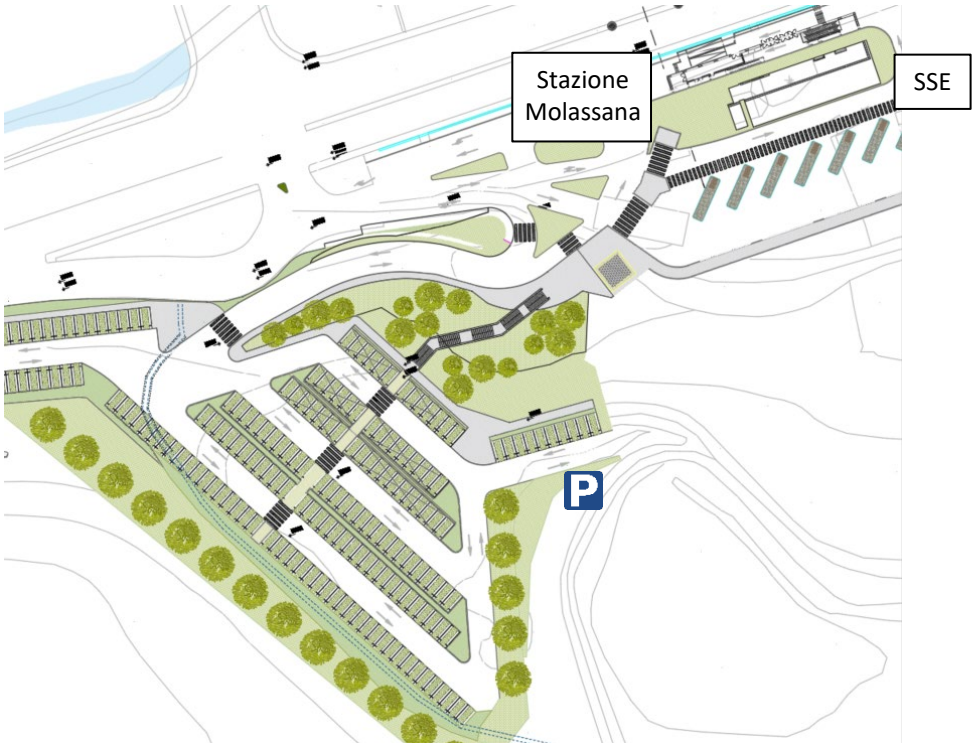


Figura 18. Inquadramento parcheggio di scambio Molassana

Nel sito in progetto, in adiacenza alla stazione Staglieno, è presente un altro parcheggio di scambio a raso, per un totale di n. 54 posti macchina, non provvisto di pensiline.

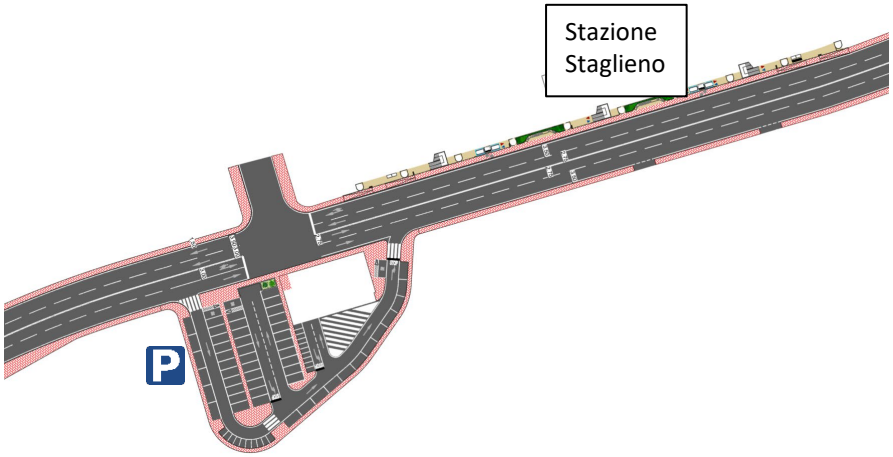


Figura 19. Inquadramento parcheggio di scambio Staglieno

1.3.4 Stadio

A nord della stazione Romagnosi la linea transita di fronte allo stadio L. Ferraris, sulla sponda opposta rispetto al Torrente Bisagno. La linea, in corrispondenza del piazzale esistente del Torrente su cui attualmente sorge un parcheggio per auto, attraversa l'alveo sfruttando le strutture esistenti.

L'area antistante lo stadio, in occasione di eventi, ha anche la funzione di esodo dall'impianto. Per avere un'estensione adeguata alla capienza dello stadio, in tali occasioni le aree in prossimità dello stadio vengono liberate e vengono chiuse le cancellate esistenti su Piazzale Atleti Azzurri d'Italia, delimitando occasionalmente così un'area a diretto servizio dello stadio. È stato pertanto definito un requisito per l'infrastruttura, in base al quale le strutture del viadotto non devono invadere l'area posta all'interno delle cancellate, per evitare di inserire ostacoli ai flussi pedonali durante l'esodo. Come da richiesta pervenuta dalla Prefettura, verrà installato, per una lunghezza di ca. 400 m, un elemento continuo divisorio per evitare che oggetti esterni vengano lanciati sul sottostante piazzale dello stadio e all'interno della Casa Circondariale Marassi.

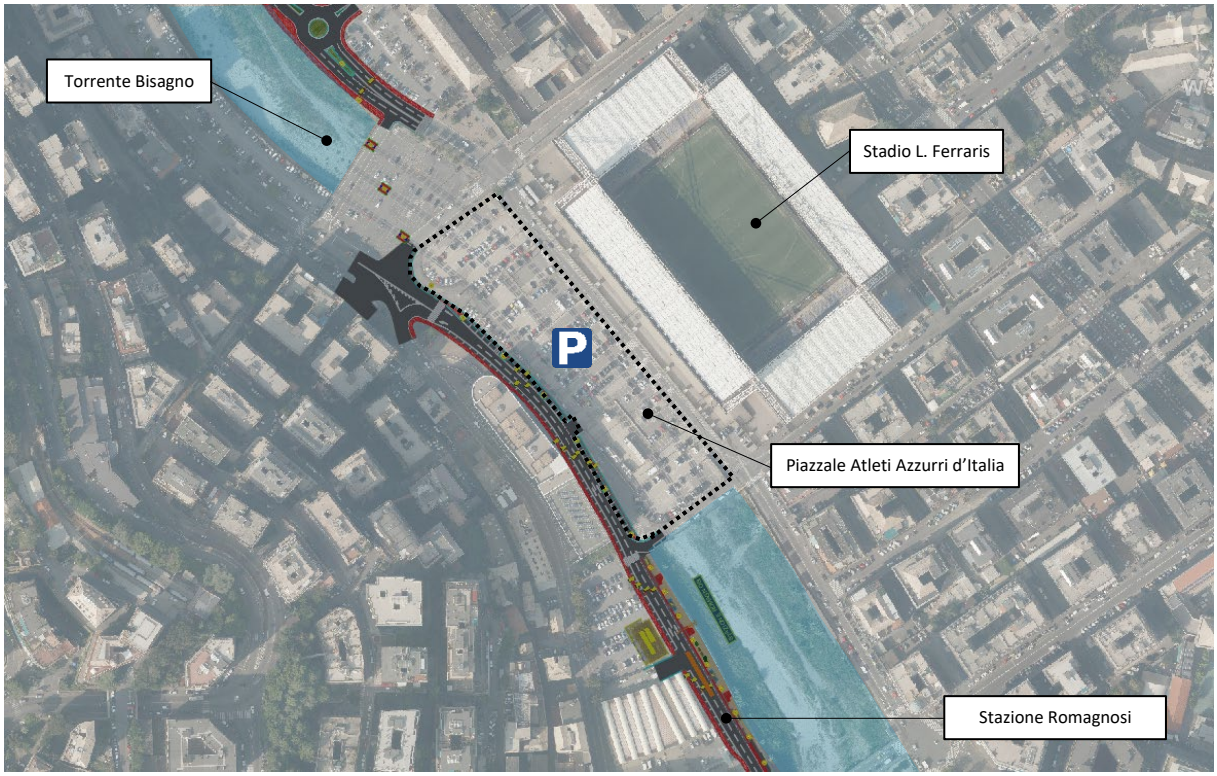


Figura 20. Inquadramento stazione Romagnosi e stadio L. Ferraris

1.3.5 Impianti civili

1.3.5.1 Impianti elettrici

Il progetto relativo agli impianti elettrici prevede la realizzazione, per ciascuna stazione, di: cabina MT/bt, Impianti di illuminazione e F.M. dell'atrio, banchina e aree esterne e dei locali tecnici, impianti di alimentazione delle utenze di segnalamento e telecomunicazioni.

Le cabine MT/bt ricevono l'alimentazione primaria dalle sbarre di SSE. È inoltre previsto un collegamento fra le SSE di Guglielmetti e Molassana con funzione di riserva in caso di assenza di alimentazione di una delle due fonti MT pubbliche.

1.3.5.2 Impianto fotovoltaico

L'intera tratta relativa a Skymetro sarà coperta da pannelli fotovoltaici, tramite i quali si autoprodurrà energia elettrica per l'impianto di ciascuna stazione e per l'uso trazione elettrica nelle SSE oppure ceduta in rete.

I pannelli fotovoltaici saranno installati:

- in linea, sfruttando le strutture di sostegno a portale della trazione elettrica, realizzando una copertura fra centine adiacenti;
- in stazione, sulla copertura della banchina e dei locali tecnici;
- sulle coperture degli stalli del parcheggio di Molassana.

L'impianto fotovoltaico prevede l'impiego di circa n° 21.600 pannelli per una potenza di picco installata pari a circa 8,6 MWp.

1.3.5.3 Impianti meccanici

Per ciascuna stazione il progetto prevede, oltre all'impianto di idrico-sanitario per mezzo di boiler elettrico e a quello di condizionamento, i seguenti impianti di interesse per la valutazione del rischio incendio:

- Impianto idrico antincendio;
- Impianti di raffrescamento e ventilazione locali tecnici.

Particolare attenzione sarà dedicata ai locali tecnologici caratterizzati da elevati carichi termici dovuti agli apparati presenti.

1.3.6 Trazione elettrica

In continuità con il sistema di trazione esistente, la linea di contatto sarà alimentata con tensione 750 Vcc, di tipo aereo (catenaria), prevista in tutto il tracciato.

Il sistema di trazione elettrica sarà costituito da n. 3 sottostazioni elettriche (SSE):

- SSE Brignole attualmente esistente e in esercizio;
- SSE Guglielmetti di nuova realizzazione;
- SSE Molassana di nuova realizzazione.

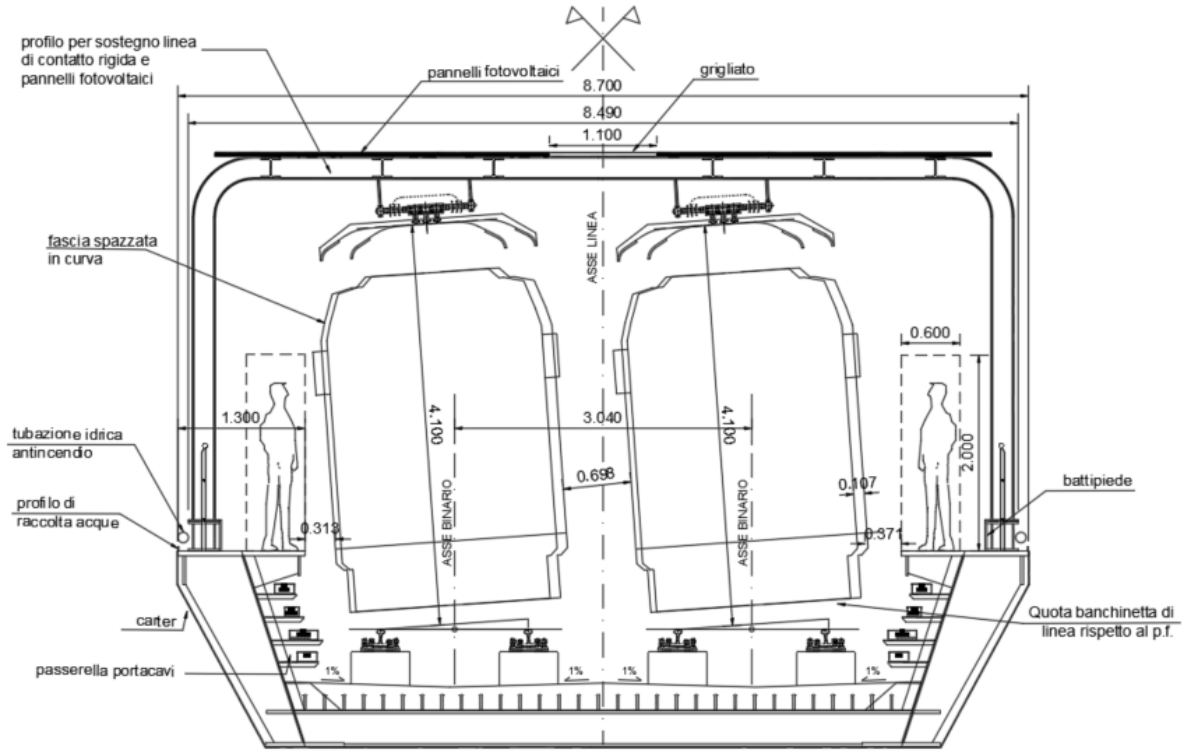


Figura 21. Sezione viadotto con catenaria

2. LINEE GUIDA ANTINCENDIO

L'attività in oggetto non rientra tra quelle ricomprese nell'elenco delle attività soggette ai controlli dei Vigili del Fuoco ai sensi del D.P.R. 151/2011, per cui la legislazione in materia antincendio non fa riferimento a particolari norme di settore. Tuttavia, si è deciso di far seguito, ove possibile, al quadro normativo previsto per la similare Att. n. 78 dell'allegato al DPR 01/08/2011 n. 151: *Aerostazioni, stazioni ferroviarie, stazioni marittime, con superficie coperta accessibile al pubblico superiore a 5.000 m2; metropolitane in tutto o in parte sotterranee.*

I primari obiettivi di sicurezza antincendio riguardano la salvaguardia delle persone. La progettazione delle opere civili e degli impianti dovrà essere tale da minimizzare la probabilità di insorgenza degli incendi e limitarne la propagazione. Sarà, inoltre, assicurato l'autosoccorso dei passeggeri e l'intervento in condizioni di sicurezza delle squadre di soccorso.

Negli elaborati specialistici sono indicati i criteri progettuali relativi alla prevenzione incendi sulla base del D.M. 21 ottobre 2015: *Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio delle metropolitane*.

2.1 Sede della metropolitana

Sede: piattaforma destinata alla circolazione dei veicoli afferenti al sistema di trasporto a guida vincolata, così come definito nella norma UNIFER 8379 (Capo I – I.2.1.2 dell'Allegato I al D.M. 21 ottobre 2015).

Sede all'aperto: porzione di metropolitana che corre a cielo libero: sul piano di riferimento; su viadotto; in trincea. Si considera «all'aperto» una sede che abbia una superficie a cielo libero di dimensioni pari almeno al 50% della larghezza del treno per non meno dell'intera lunghezza dello stesso (Capo I – I.2.1.3 dell'Allegato I al D.M. 21 ottobre 2015).

Poiché il progetto in esame prevede la realizzazione della sede di tipologia all'aperto, non sarà necessario garantire particolari approntamenti antincendio (Capo II – II.3.2 dell'Allegato I al D.M. 21 ottobre 2015).

2.2 Stazione tipo

Stazione aperta: stazione, comunque posta rispetto al piano di riferimento, che ha le vie di corsa a cielo libero in modo da permettere al fumo e al calore di disperdersi direttamente nell'atmosfera. Ai fini della definizione non sono presi in considerazione eventuali sovrappassi che realizzano coperture della sede per una larghezza totale non superiore a 8 m. Rientrano in tale definizione anche le stazioni aventi la sede all'aperto ma un atrio d'ingresso confinato (Capo I – I.2.1.7 dell'Allegato I al D.M. 21 ottobre 2015).

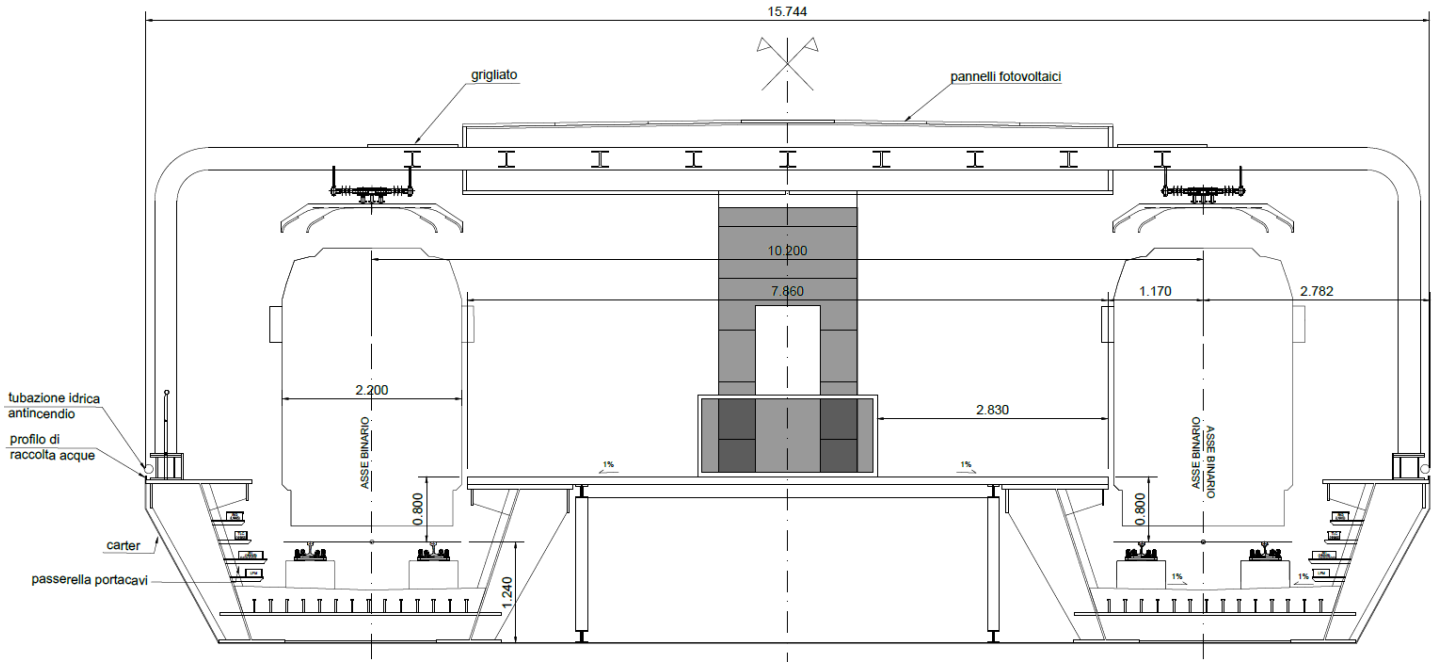


Figura 22. Sezione stazione tipo

La stazione sarà di tipo aperta e quindi non necessita di particolari approntamenti antincendio ad eccezione delle strutture e degli elementi costruttivi (che devono essere incombustibili e che non devono dare luogo a distacchi e cadute di parti in caso di incendio), dell'impianto idranti in banchina, dell'illuminazione di emergenza e dell'impianto di comunicazione di emergenza.

È comunque condizione sempre verificata che la stazione sia dotata di uscite, ragionevolmente contrapposte, sufficienti a garantire, in condizioni di emergenza, il deflusso delle persone nella pubblica via in dieci minuti totali dalla apertura delle porte del convoglio (Capo II – II.2.6 dell'Allegato I al D.M. 21 ottobre 2015).

Si osserveranno, comunque e ove possibile, le seguenti prescrizioni del D.M. 21 ottobre 2015 per l'esercizio di metropolitane.

2.3 Caratteristiche architettoniche e strutturali

2.3.1 Resistenza e reazione al fuoco

Tutte le aree aperte al pubblico devono avere caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiore a R 60 (Capo III – III.1.2).

Le superfici verticali ed i pavimenti potranno al massimo essere rifinite con materiali aventi classe di reazione al fuoco C-s1, d0/Bfl -s1. I controsoffitti installati in tutte le aree dovranno avere classe di reazione al fuoco non inferiore ad A2 (Capo III – III.1.4).

I locali degli impianti tecnologici, siti in posizione opposta a ciascuna stazione, costituiranno compartimento antincendio con resistenza al fuoco R 60.

2.3.2 Accessibilità

La stazione sarà progettata e realizzata in modo da risultare pienamente accessibile e fruibile alle persone con ridotte capacità fisiche (sono presenti rampe e n. 4 ascensori per ogni stazione), garantendone la salvaguardia, il pronto allontanamento ed il soccorso, in caso di emergenza (Capo III – III.1.6).

2.3.3 Ingressi delle stazioni

Gli ingressi della stazione si attesteranno all'aperto e in maniera direttamente collegata alla viabilità pedonale esterna. Gli ingressi saranno adeguatamente segnalati e muniti di sistemi atti ad interdire, ove fosse necessario, l'ingresso al pubblico. Gli accessi alla stazione avranno larghezza effettiva congruente con quella prevista dal sistema di sfollamento e comunque pari a 1,80 m(Capo III – III.1.7).

2.3.4 Ulteriori indicazioni

Per i locali tecnici dovranno essere seguite le indicazioni previste nell'Allegato I al D.M. 21 ottobre 2015 rispettivamente al Capo III – III.1.8 e al Capo III – III.1.9.

2.3.5 Locale tecnico a uso VV.F.

In banchina sarà previsto un locale di facile accesso, di ca. 5 mq, ove saranno riposte attrezzature per le squadre di soccorso VV.F., quali ad esempio: carrello in lega leggera idoneo al trasporto su rotaia di persone e attrezzature, carrello di soccorso per il trasporto al piano di riferimento dal piano banchina, barelle, fioretti di messa a terra.

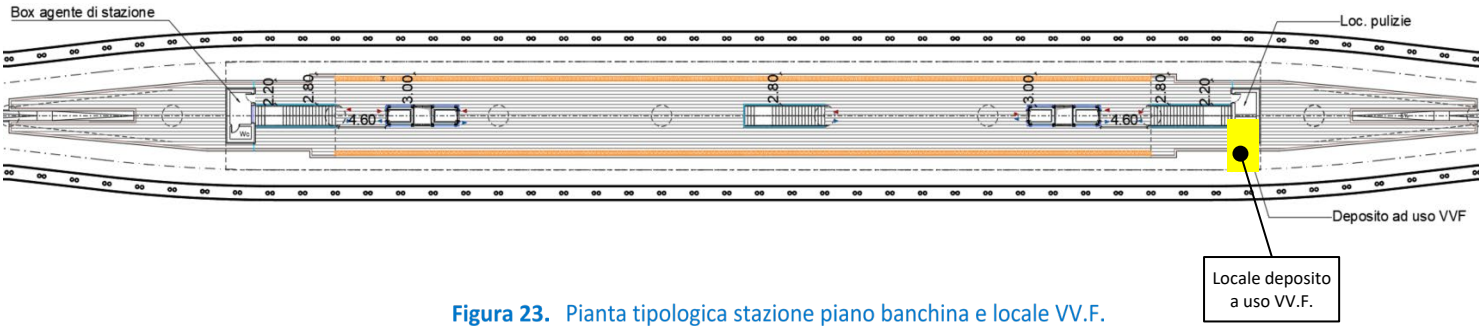


Figura 23. Pianta tipologica stazione piano banchina e locale VV.F.

2.4 Esodo

2.4.1 Tempo massimo di percorrenza del percorso di sfollamento

La progettazione delle vie d'esodo della stazione è stata effettuata, in modo che il tempo massimo di evacuazione attraverso un percorso di sfollamento verso il luogo sicuro sia inferiore a dieci minuti e che la banchina venga evacuata in quattro minuti. I tempi sono calcolati dal momento in cui il primo passeggero sbarca sulla banchina fino a quando l'ultima persona presente nel percorso di sfollamento raggiunge un luogo sicuro (Capo IV – IV.1).

2.4.2 Affollamento

Il massimo affollamento è stato considerato uguale alla somma degli addendi:

- il numero di passeggeri convenzionalmente presenti su un treno, considerando la capacità del treno in massima composizione e con carico nominale fissato in 4 pers/mq calcolato su una superficie pari a quella lorda interna di ogni vagone diminuita del 10%. Il numero dei passeggeri è poi moltiplicato per 1,5 per tener conto della contemporaneità di fermata di treno sull'altro binario della banchina a isola;
- il numero di passeggeri presenti in banchina assunto pari a 1 pers/mq per stazioni di transito o terminali e 1,5 pers/mq per stazioni di interscambio modale;
- Il numero di persone potenzialmente presenti nel percorso di sfollamento (scala di collegamento alla pubblica via), pari a 0,1 pers/mq.

2.4.3 Percorsi di sfollamento

Ciascuna stazione sarà dotata di un sistema di vie di esodo tali da assicurare che dalla banchina si possa raggiungere un luogo sicuro sempre mediante n. 3 percorsi di sfollamento indipendenti con accessi contrapposti.

La lunghezza di esodo massima è di 45 m dal capo più lontano della banchina fino all'uscita su pubblica via al piano terra.

2.4.4 Scale fisse

Le scale avranno larghezza netta di 1,80 m e saranno in n. 3 per ogni stazione. Le pareti delle scale, per un'altezza di 2 m dal pavimento, saranno prive di sporgenze o rientranze. Tutte le scale devono essere munite di corrimano collocati entro un incavo del muro o comunque sporgenti non oltre 8 cm. Le

estremità del corrimano devono essere arrotondate verso il basso oppure rientrare con dolce raccordo del muro stesso (Capo IV – IV.6).

2.4.5 Ascensori

In ciascuna stazione saranno installati n. 4 ascensori funzionanti in condizioni ordinarie, con cabine da 1,80 m x 2,10 m. Non sono stati considerati nel calcolo della verifica dell'esodo, come prescritto da D.M. 21 ottobre 2015.

2.4.6 Scale mobili

Non sono state previste scale mobili.

2.4.7 Tornelli e varchi

Non saranno presenti tornelli o varchi automatici di ingresso/uscita.

2.5 Impianti di protezione attiva, estintori e segnaletica

2.5.1 Reti di idranti

In ogni stazione verrà installata una rete idranti a protezione interna delle banchine, di Livello di rischio 3 secondo UNI 10779, e tale da garantire la contemporaneità di un massimo di 4 idranti UNI 45 da 120 l/min ciascuno a 2 bar. La rete sarà progettata, realizzata e gestita secondo la regola dell'arte.

Il progetto prevede uno schema a triplo anello, con l'installazione di n. 3 idranti DN 45 ogni 50 m in stazione, un idrante DN 45 lungo ogni 50 m lungo linea e n. 2 attacchi motopompa VV.F. DN 70.

La rete idrica per l'antincendio garantirà una pressione minima di 4 bar.

All'ingresso di ogni stazione sarà installato, in posizione segnalata e protetta, un idrante soprasuolo minimo DN 100, conforme alla norma UNI 14384, allacciato alla rete idrica comunale, in grado di assicurare una erogazione minima di 500 l/min (Capo VI – VI.1).

La rete avrà collegamento diretto all'acquedotto, con portata minima 500 l/min e pressione 5 bar ca., dotata di pressostato. È stata garantita dall'ente gestore la disponibilità, per ciascuna stazione, di portata minima 900 l/min e pressione 5 bar.

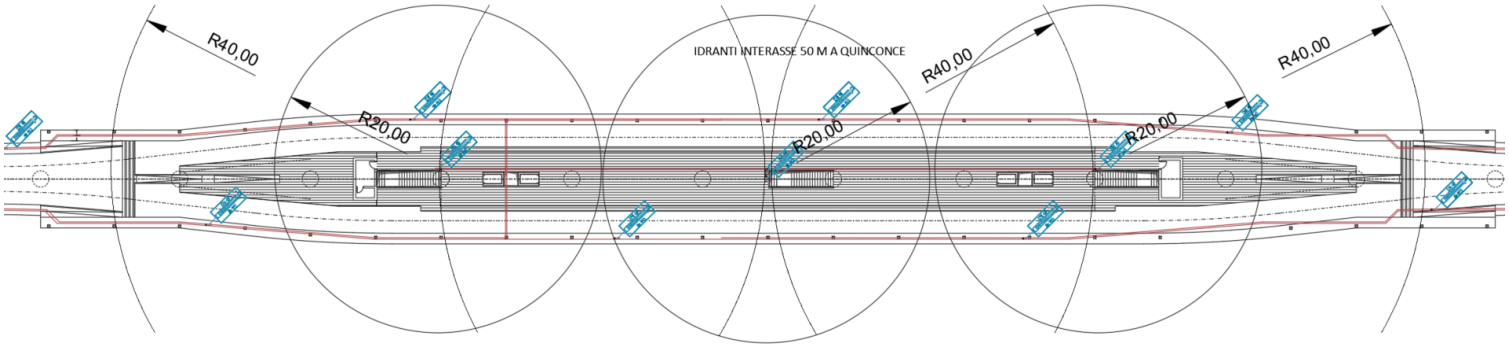


Figura 24. Pianta rete idranti e raggi di influenza banchina stazione tipo

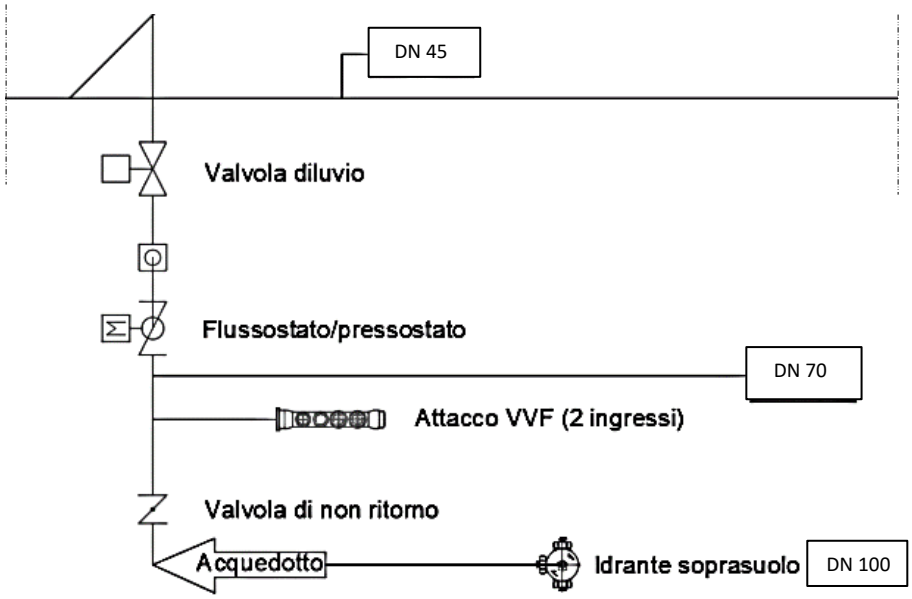


Figura 25. Schema funzionale rete idranti e allaccio idrico in stazione

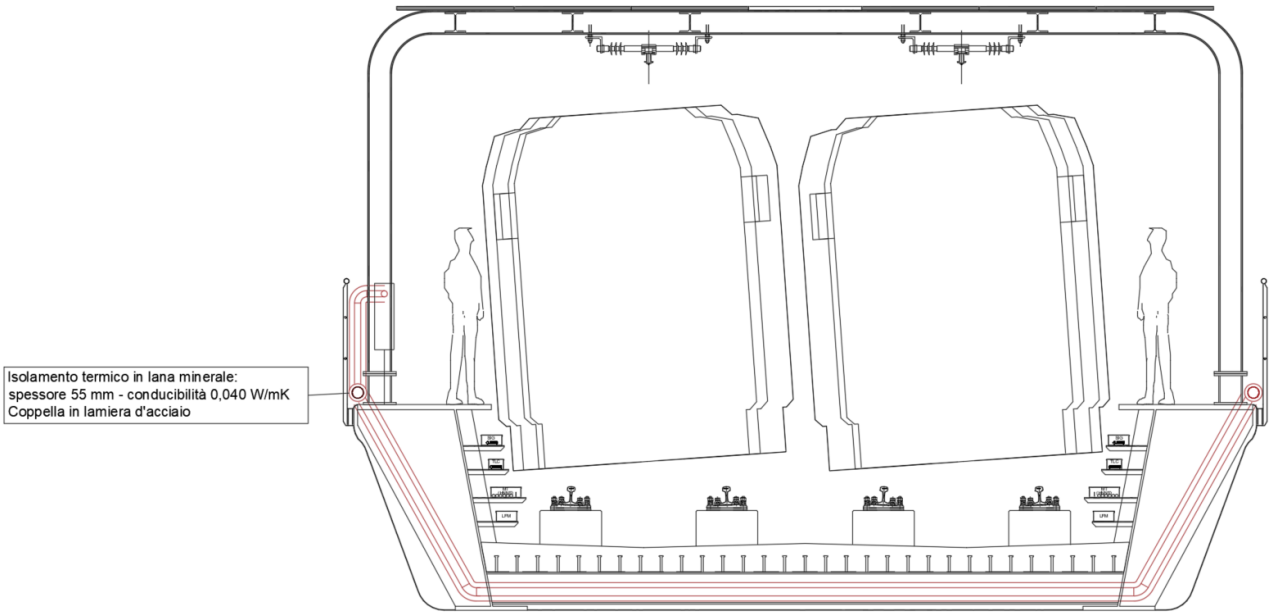


Figura 26. Sezione rete idranti in linea

2.5.2 Estintori

Saranno installati estintori portatili aventi carica nominale pari a 6 kg e capacità estinguente a 34A, 89B, in n. di 3 su ciascuna banchina. A protezione di ogni locale tecnico sarà installato esternamente, nelle immediate vicinanze del vano di accesso, n. 1 estintore portatile avente carica nominale pari a 6 kg e capacità estinguente a 34A, 144B.

Gli estintori portatili saranno installati ad una distanza reciproca non superiore a 40 m, fissati al muro, ai pilastri o su piantane, in posizione facilmente accessibile e visibile.

Appositi cartelli segnalatori ne agevoleranno l'individuazione a distanza.

2.5.3 Impianti automatici di rivelazione e allarme incendi

Nella stazione sarà installato un impianto automatico di rivelazione ed allarme degli incendi progettato, realizzato e gestito secondo la regola dell'arte e quanto previsto nel D.M. 20 -12-2012 (Capo VI – VI.3).

I segnali perverranno al box agente, presidiato durante l'esercizio della linea, e al PCC ubicato nella stazione Brin, da dove sarà possibile l'agevole individuazione delle aree interessate dal principio d'incendio e avviare le procedure di emergenza. Gli allarmi provenienti dai pulsanti saranno tempestivamente verificati da personale addetto prima dell'avvio del segnale di allarme generalizzato; la verifica potrà essere condotta anche mediante il sistema di video sorveglianza installato.

Gli impianti automatici di rivelazione degli incendi saranno installati in ogni locale e ambiente dei locali tecnici e della stazione, compresi:

- locali macchine degli ascensori;

- cavedi tecnologici e passaggi per cavi sotto le banchine;
- lungo le scale e nelle relative aree di accesso delle banchine.

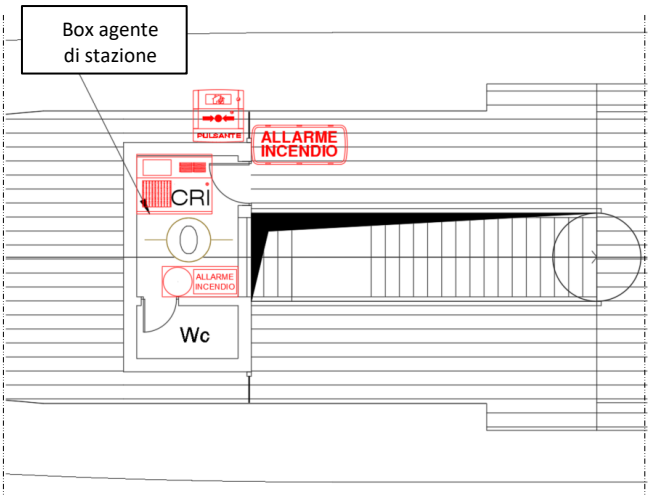


Figura 27. Dettaglio centralina impianto di rivelazione incendi e box agente piano banchina stazione

ITEM	DESCRIZIONE
CRI	Centrale rilevazione incendi completa di schede loop e batteria 12V/18Ah
	Rivelatore ottico di fumo del tipo indirizzabile, installato a vista a soffitto
ALLARME INCENDIO	Dispositivo ottico/acustico indirizzabile alimentato da bus (Installato a vista)
PULSANTE	Pulsante di emergenza a rottura di vetro indirizzabile (Installato a vista)
ALLARME INCENDIO	Sirena e Lampeggiante convenzionale da esterno IP54 EN54-3

Figura 28. Legenda impianto di rivelazione incendi

2.5.4 Segnaletica di sicurezza

Sarà installata idonea segnaletica di sicurezza, anche con diciture in inglese, espressamente finalizzata alla sicurezza antincendio e conforme al decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, che segnali almeno: i percorsi di sfollamento e le uscite di sicurezza; l'ubicazione dei mezzi fissi e portatili di estinzione incendi; i divieti di fumare ed uso di fiamme libere; i pulsanti di allarme; il divieto di utilizzare gli ascensori in caso di incendio.

Le uscite di sicurezza ed i percorsi di sfollamento saranno evidenziati da segnaletica di tipo luminoso mantenuta sempre accesa durante l'esercizio dell'attività, alimentata sia da rete normale che da alimentazione di sicurezza. Per le specificità connesse all'esodo di persone con disabilità dovrà essere adottata idonea segnaletica di sicurezza.

In corrispondenza degli ingressi alle stazioni saranno posizionati sistemi atti a segnalare, in caso di emergenza, l'eventuale interdizione all'ingresso all'infrastruttura (Capo VI – VI.6).

2.6 Impianti elettrici e di comunicazione

Gli impianti elettrici saranno progettati e realizzati in conformità alla legge n. 186 del 1° marzo 1968, sulla base della valutazione dei rischi condotta anche ai sensi dell'art. 80 del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, e successive modificazioni.

Ai fini della sicurezza antincendio gli impianti elettrici avranno le seguenti caratteristiche:

- non costituire causa di innesco di incendio o di esplosione;
- non costituire causa di propagazione degli incendi;
- non costituire pericolo per le persone a causa di produzione di fumi e gas tossici in caso di incendio;
- garantire l'indipendenza elettrica e la continuità di esercizio degli impianti di sicurezza;
- garantire la sicurezza dei soccorritori.

2.6.1 Alimentazione dei servizi di emergenza

I servizi di emergenza saranno dotati, oltre che dell'alimentazione normale, di una alimentazione di sicurezza realizzata secondo le norme tecniche di riferimento (Capo VII – VII.2).

2.6.2 Sezionamento di emergenza

In caso di emergenza, gli impianti elettrici ed elettronici presenti nell'area dell'incidente, compresi quelli di linea ed esclusi quelli di alimentazione dei servizi di sicurezza, in grado di costituire pericolo per l'incolumità degli operatori di soccorso, saranno sezionati.

La trazione elettrica verrà disalimentata dal PCC in caso di emergenza, previa segnalazione e verifica dell'allarme da parte dei VV.F..

Gli eventuali circuiti di comando utilizzati per i sezionamenti di emergenza devono essere protetti dal fuoco e dall'azionamento accidentale (Capo VII – VII.4).

2.6.3 Impianti di illuminazione di sicurezza

Tutti gli ambienti accessibili al pubblico ed al personale di servizio della stazione saranno dotati di un sistema di illuminazione di sicurezza ridondante, costituito da un impianto con apparecchi dotati di alimentazione centralizzata e un impianto con apparecchi autoalimentati (Capo VII – VII.6).

2.6.4 Sistemi di allarme vocale

Tutti gli ambienti accessibili al pubblico saranno serviti da un sistema di allarme vocale per scopi di emergenza realizzato a regola d'arte, anche impiegabile per le comunicazioni di servizio e/o informative (Capo VII – VII.8).

2.6.5 Sistema di telesorveglianza

Gli ambienti della stazione saranno continuamente controllati a distanza da sistemi TVCC i cui segnali saranno riportati alla centrale operativa del gestore dell'infrastruttura e al locale dell'addetto di stazione (Capo VII – VII.9).

2.6.6 Impianto citofonico

L'impianto citofonico, collegato con la centrale operativa del gestore dell'infrastruttura e con il locale dell'addetto di stazione, sarà di tipo bidirezionale e funzionante a chiamata da parte del pubblico (Capo VII – VII.10).

2.6.7 Impianto fotovoltaico

I pannelli fotovoltaici saranno provvisti di certificazione antincendio (materiale incombustibile) e comunque rispondenti alla normativa vigente; in particolare, l'installazione avverrà su strutture ed elementi di copertura incombustibili o tramite l'interposizione tra i moduli F.V. e il piano di appoggio di uno strato continuo di materiale incombustibile e avente resistenza al fuoco minimo EI 30 (Testo Coordinato della Nota 07 febbraio 2012).

2.7 Organizzazione e gestione della sicurezza antincendio

Le procedure di emergenza devono essere elaborate in funzione dei flussi massimi dei viaggiatori.

L'organizzazione e la gestione della sicurezza devono rispondere ai criteri contenuti nel decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, e successive modificazioni.

Ai fini del necessario coordinamento delle operazioni di emergenza, tutte le segnalazioni di allarme dovranno affluire nella sala operativa del gestore che dovrà essere in grado di comunicare con qualsiasi capo della metropolitana, secondo le procedure indicate nel piano di emergenza.

Nei limiti operativi imposti dall'esercizio dell'attività, devono essere programmate periodiche esercitazioni.

Deve essere attuato un sistema di gestione della sicurezza antincendio, così come previsto nel decreto del Ministro dell'interno del 9 maggio 2007.

2.7.1 Piano di emergenza

Il responsabile dell'attività deve predisporre piani di emergenza relativi ai diversi scenari incidentali, anche diversi da quelli di incendio, che possono configurarsi nell'ambito dell'intera metropolitana. In caso di incendio gli scenari di riferimento sono definiti al capo I.1.

2.7.2 Informazione e formazione

Tutto il personale che opera nell'ambito della metropolitana deve essere informato e formato secondo i criteri di base enunciati nei pertinenti atti regolamentari. Detto personale deve aver conseguito l'attestato di idoneità tecnica di cui all'art. 3 della legge 28 novembre 1996, n. 609.

2.7.3 Gestione del sovraffollamento in banchina in condizioni ordinarie

Al fine di evitare il sovraffollamento delle persone in banchina in attesa del convoglio, in particolari momenti di punta o in caso di eventi eccezionali, dovranno essere previsti sistemi o procedure in grado di gestire l'afflusso delle persone.

2.7.4 Materiale rotabile

Il materiale rotabile deve essere progettato e costruito secondo le norme tecniche di riferimento. Particolare attenzione sarà posta alle caratteristiche costruttive che influenzano i tempi di sfollamento dal treno, in relazione ai tempi di sfollamento totali.