



SKYMETRO

PROLUNGAMENTO DELLA METROPOLITANA IN VALBISAGNO

CUP B39J22001360001 CIG 9262977270

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



PREVENZIONE INCENDI PRIME INDICAZIONI IN MATERIA ANTINCENDIO

-

Commessa	Fase	Lotto	Disciplina	WBS	Tipo	Numero	Foglio	Rev.
MGE1	P4	LV	SPI	COM	R	001	00	A

Rev.	Descrizione	Nome		Data	Ragioni Modifica
A	Adeguamento al parere del CSLPP e altri Enti e allineamento progetto	Redatto	V. Sagone	07/03/2025	
		Verificato	D. Canestrelli	07/03/2025	
		Approvato	P. Marchetti	07/03/2025	
		Autorizzato	P. Cucino	07/03/2025	
B		Redatto			
		Verificato			
		Approvato			
		Autorizzato			
C		Redatto			
		Verificato			
		Approvato			
		Autorizzato			
D		Redatto			
		Verificato			
		Approvato			
		Autorizzato			

INDICE

1.	PREMESSA	5
1.1	INQUADRAMENTO CONTRATTUALE	5
1.2	INQUADRAMENTO PAESAGGISTICO	6
1.3	INQUADRAMENTO URBANO	6
2.	LINEE GUIDA ANTINCENDIO	8
2.1	SEDE DELLA METROPOLITANA	8
2.2	STAZIONE TIPO	8
2.3	CARATTERISTICHE ARCHITETTONICHE E STRUTTURALI	9
2.3.1	RESISTENZA E REAZIONE AL FUOCO	9
2.3.2	ACCESSIBILITÀ	10
2.3.3	INGRESSI DELLE STAZIONI	10
2.3.4	ULTERIORI INDICAZIONI	10
2.3.5	LOCALE TECNICO A USO VV.F.	10
2.4	ESODO	10
2.4.1	TEMPO MASSIMO DI PERCORRENZA DEL PERCORSO DI SFOLLAMENTO	10
2.4.2	AFFOLLAMENTO	14
2.4.3	PERCORSI DI SFOLLAMENTO	14
2.4.4	SCALE FISSE	14
2.4.5	ASCENSORI	14
2.4.6	SCALE MOBILI	14
2.4.7	TORNELLI E VARCHI	14
2.5	IMPIANTI DI PROTEZIONE ATTIVA, ESTINTORI E SEGNALETICA	15
2.5.1	RETI DI IDRANTI	15
2.5.2	IMPIANTO DI PROTEZIONE A SPRINKLER	17
2.5.3	ESTINTORI	17
2.5.4	IMPIANTI AUTOMATICI DI RIVELAZIONE E ALLARME INCENDI	17
2.5.5	SEGNALETICA DI SICUREZZA	18
2.6	IMPIANTI ELETTRICI E DI COMUNICAZIONE	19
2.6.1	ALIMENTAZIONE DEI SERVIZI DI EMERGENZA	19
2.6.2	SEZIONAMENTO DI EMERGENZA	19
2.6.3	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA	19
2.6.4	SISTEMI DI ALLARME VOCALE	19
2.6.5	SISTEMA DI TELESORVEGLIANZA	20
2.6.6	IMPIANTO CITOFOONICO	20
2.6.7	IMPIANTO FOTOVOLTAICO (OGGETTO ALTRO APPALTO)	20
2.7	ORGANIZZAZIONE E GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO	20
2.7.1	PIANO DI EMERGENZA	20
2.7.2	INFORMAZIONE E FORMAZIONE	20
2.7.3	GESTIONE DEL SOVRAFFOLLAMENTO IN BANCHINA IN CONDIZIONI ORDINARIE	21

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1.	Ubicazione tracciato Skymetro	5
Figura 2.	Tracciato Linea Skymetro	7
Figura 3.	Sezione stazione tipo	9
Figura 4.	Pianta tipologica stazione piano banchina e locale VV.F.	10
Figura 5.	Pianta rete idranti e raggi di influenza banchina stazione tipo	16
Figura 6.	Schema funzionale rete idranti e allaccio idrico in stazione	16
Figura 7.	Sezione trasversale rete idranti in linea	17
Figura 8.	Dettaglio centralina impianto di rivelazione incendi e box agente piano banchina stazione	18
Figura 9.	Legenda impianto di rivelazione incendi	18

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 della linea Skymetro della nuova rete metropolitana di Genova, alle stazioni e al parcheggio di scambio di Molassana a servizio.

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

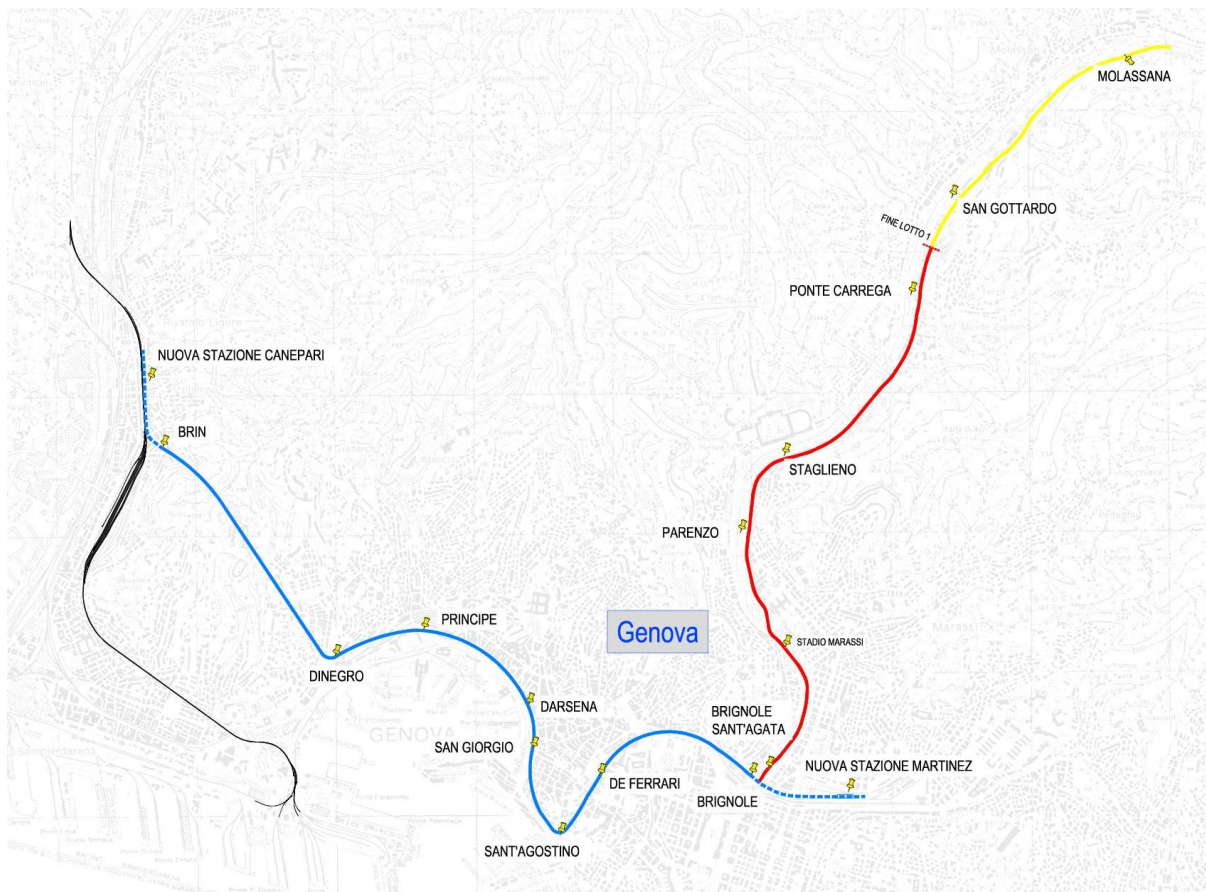


Figura 1. Ubicazione tracciato Skymetro

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 condotto a una nuova versione del PFTE (agosto 2023).

Successivamente, sono state richieste ulteriori revisioni, che hanno portato all'emissione del progetto in variante P1 (maggio 2024) e, in seguito, alla variante P2 (ottobre 2024) e P4 (marzo 2025).

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.

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".

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.

Per le parti grafiche riferirsi agli elaborati specialistici.

1.3 Inquadramento urbano

Il progetto SkyMetro prevede l'estensione del servizio della rete metropolitana esistente da Genova Brignole fino al quartiere di Molassana, con lunghezza di circa 7 Km, in doppio binario su viadotto, con 7 stazioni, andando a servire la Val Bisagno, una delle due principali vallate urbanizzate facenti parte del Comune di Genova.

La linea si sviluppa in sponda destra a filo argine del torrente Bisagno, partendo dalla nuova stazione denominata "Brignole Sant'Agata", fino alla stazione denominata "Stadio Marassi" per poi portarsi a nord della piastra di tombamento del torrente, in zona Marassi, sulla sponda sinistra dove è prevista l'ubicazione delle stazioni "Parenzo", "Staglieno", "Ponte Carrega", "San Gottardo" e "Molassana".

Per soddisfare l'attuale finanziamento, la realizzazione dell'opera verrà divisa in due lotti di cui il primo, della lunghezza di circa 4,5 km, parte dalla stazione "Brignole Sant'Agata" e arriva alla stazione "Ponte Carrega", definendo così un lotto funzionale. Il secondo lotto, partendo dalla stazione "Ponte Carrega", termina alla stazione di testa "Molassana", definendo così un lotto di completamento.

La nuova infrastruttura è provvista di un binario di servizio per il collegamento al deposito esistente di Dinegro.

Rispetto alla linea esistente, il progetto ne eredita le caratteristiche geometriche, 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, , ecc.).

Inoltre, sono in fase di realizzazione i nuovi prolungamenti per le tratte Brin-Canepari e Brignole-Martinez. Il prolungamento verso Martinez si sviluppa a partire dalla stazione di Brignole e, pertanto, il progetto Skymetro dovrà tener conto delle modifiche di tracciato previste, con cui dovrà rimanere compatibile anche in termini di sicurezza dell'esercizio.

La viabilità sottostante è in sostanza 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 tre linee di alta tensione Terna, di cui una aerea e le altre due interrate.

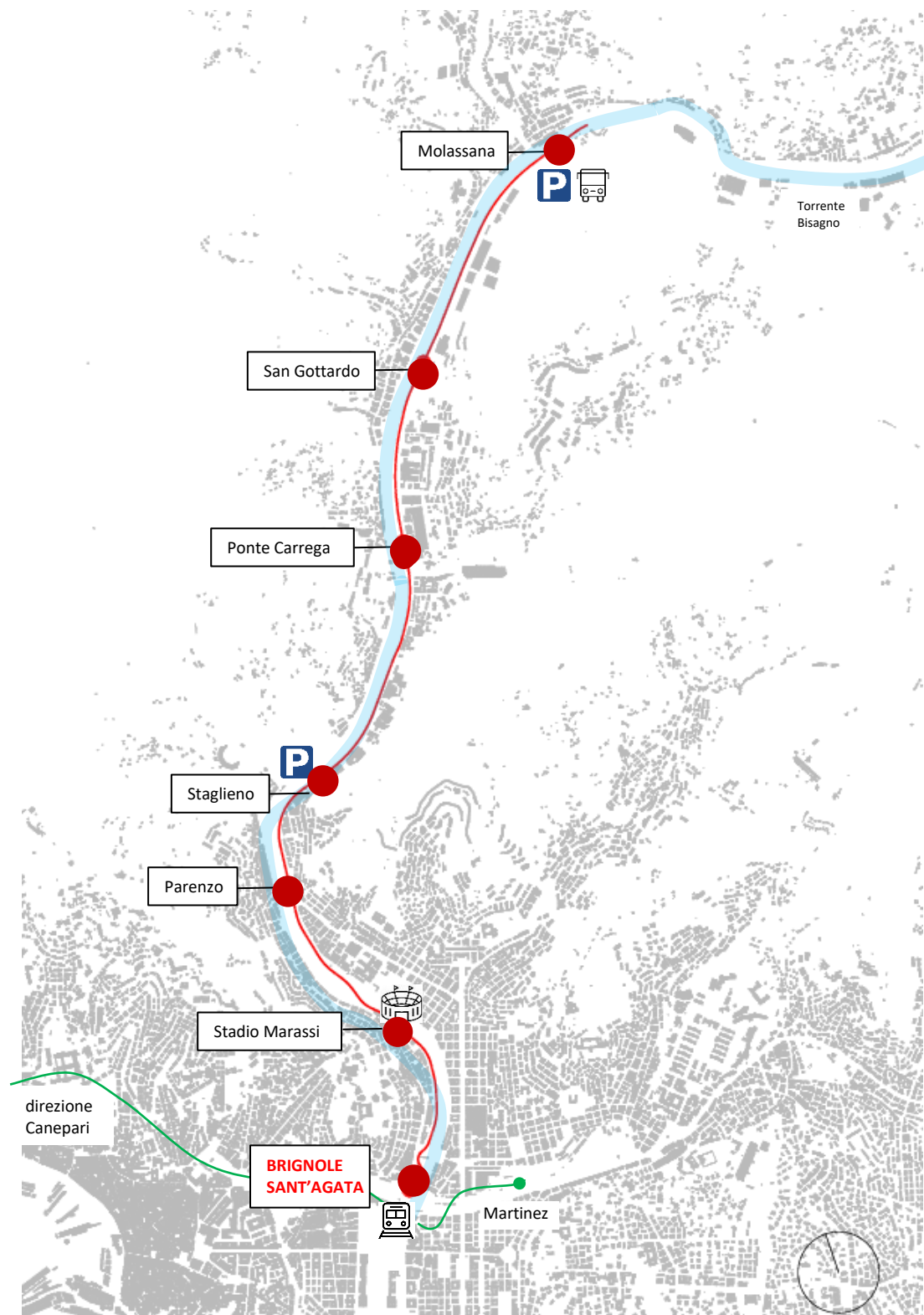


Figura 2. Tracciato Linea Skymetro

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 simile 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.

I paragrafi seguenti confermano l'applicazione dei criteri progettuali relativi alla Prevenzione incendi, in conformità con il D.M. 21 ottobre 2015 – *Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio delle metropolitane*. Viene così dimostrata la piena aderenza del progetto alla normativa vigente. Per ulteriori approfondimenti tecnici, si rimanda agli elaborati specialistici.

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).

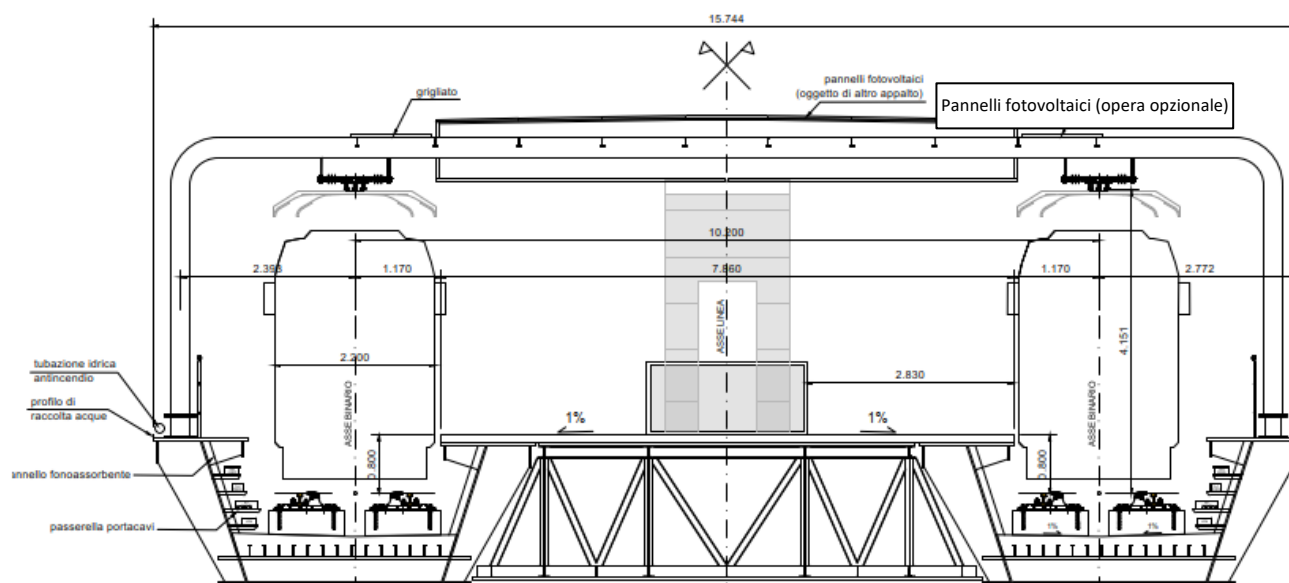


Figura 3. Sezione stazione tipo

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 n. 2 rampe di scale e n. 2 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.

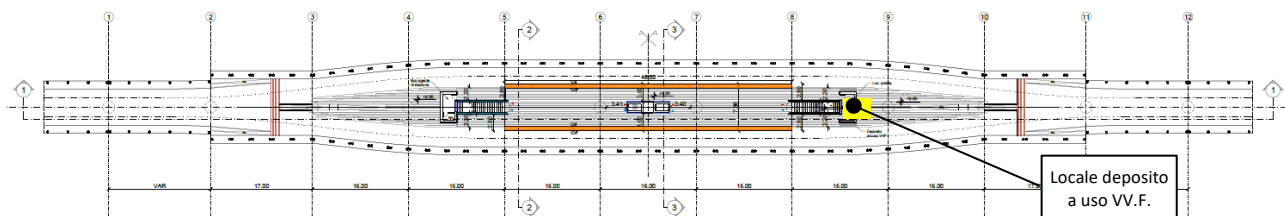


Figura 4. Pianta tipologica stazione piano banchina e locale VV.F.

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 la pubblica via sia inferiore a dieci minuti totali dall'apertura delle porte del convoglio. I tempi sono, quindi, 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).

Si riporta a seguire il calcolo di esodo per la stazione Brignole Sant'Agata, che risulta essere quella più sfavorita, in quanto di corrispondenza e quindi con affollamento maggiore.

Stazione Brignole Sant'Agata

Tipologia Banchina centrale

VERIFICA SECONDO DM 2015

Il DM 21.10.2015 prevede diversi scenari di riferimento, in questo caso lo scenario più risulta essere il primo, con "l'incendio a bordo di un treno in stazione".

Dati di base di treno e banchina/stazione

Massima capacità del treno	$n_{t,max} =$	145 pass
Intervallo tra passaggi successivi	$\Delta t =$	5.00 min
Densità di affollamento nel treno	$D_t =$	4.00 pass/m ²
Area lorda interna	$A_t =$	40.38 m ²
Larghezza totale porte	$W_{tp} =$	24.00 m

Tipologia di stazione: stazione di corrispondenza o interscambio modale

Larghezza utile della banchina	$B_p =$	4.4 m
Lunghezza della banchina	$L_p =$	45.0 m
Densità di affollamento in banchina	$D_p =$	1.50 pass/m ²

Calcolo del numero di passeggeri da evacuare

[rif. DM 2015]

Passeggeri in banchina	$n_p = D_p [L_p B_p] =$	297 pass	IV.3./1./b)
sul treno lato incendio	$n_{t,F} = D_t (1 - 10\%) A_t = n_{t,max} =$	145 pass	IV.3./1./a)
e sul treno in direzione opposta	$n_{t,2} = 0.5 n_{t,F} =$	73 pass	IV.4./7.
Passeggeri da evacuare dalla banchina	$n_{p,F} = n_p + n_{t,F} =$	515 pass	

Passeggeri da evacuare dalle banchine $n_F = n_{p,F} + n_{p,2} = 515$ pass

Velocità scale mobili (verticale) $V_{sm} = 0.50$ m/s
 Densità di affollamento fuori banchine $D_{ps} = 0.10$ pass/m² IV.3.5.

Flusso specifico in uscita dal treno $F_{s,t,MAX} = 80$ pass/(m min) IV.4.6
 valore di calcolo $F_{s,t} = 80$ pass/(m min) [vd. Nota]
 larghezza totale porte $W_{tp} = 24.00$ m
 tempo di evacuazione del treno $T_t = n_{t,F} / (F_{s,t} W_{tp}) = 0.08$ min

La velocità di sfollamento si calcola con la $V = k - 0.266 k D$, con $0.54 \text{ pass/m}^2 \leq D \leq 3.8 \text{ pass/m}^2$ dove per percorsi orizzontali o in discesa k è pari a 1,40 mentre per le scale in salita dipende invece dalla tipologia dei gradini come riportato nella seguente tabella:

Scale - Costante k			[APPENDICE TECNICA]
Alzata (cm)	Pedata (cm)	K	Moltiplicatore
19,0	25,0	1,00	1,60
17,8	28,0	1,08	1,85
16,5	30,5	1,16	2,08
16,0	32,0	1,22	2,20

dove è riportato anche il fattore $\alpha_{molt,sc}$ (Moltiplicatore) di conversione per alzate per il calcolo della lunghezza equivalente del percorso lungo le scale:

$$L_{sc,eq} = (n_{grd} - 1) L_{ped} + \alpha_{molt,sc} \Delta H$$

Il flusso specifico si calcola semplicemente come prodotto $F_s = V D$ tra velocità e densità mentre la capacità di deflusso dipende dalla larghezza del passaggio secondo la $F = F_s W$.

Nota: nel caso di banchina con affollamento maggiore di 1 pass/mq si è cautelativamente ridotto del 10% il flusso specifico in uscita dal treno con conseguente aumento del tempo di evacuazione.

Tempi di percorrenza dei vari tratti, senza interferenza tra passeggeri

Da banchina a esterno (luogo sicuro)			m	m/minuto	minuti
T1	in banchina	orizzontale	7.60	71.93	0.11
T2	da banchina a piano strada	verticale	6.00	3.42	1.75
Tempo totale di percorrenza senza tenere conto delle code di attesa:					1.86

VERIFICA 1

Tempo totale da banchina ad esterno (luogo sicuro) ≤ 10 minuti

minuti

T1	0.11	in banchina
T2	1.75	da banchina a piano strada
T_{w,p}	1.98	tempo di attesa in banchina

Tempo per raggiungere il luogo sicuro $T = \sum T_i + \sum T_{w,j} = 3.84 \text{ min}$

3.84 min ≤ 10 min, verifica SODDISFATTA

Tempo di passaggio da banchina a piano strada

dislivello verticale	$\Delta H =$	6.00 m
numero percorsi orizzontali	$n =$	2
di lunghezza	$L =$	7.60 m
Area scale e percorsi di sfollamento	$S_{ps} =$	116 m ²
persone da area percorsi di sfollamento	$n_{ps} =$	12 pass
Densità di affollamento alle uscite, iniziale	$D_{p,0} =$	1.50 pass/m ²

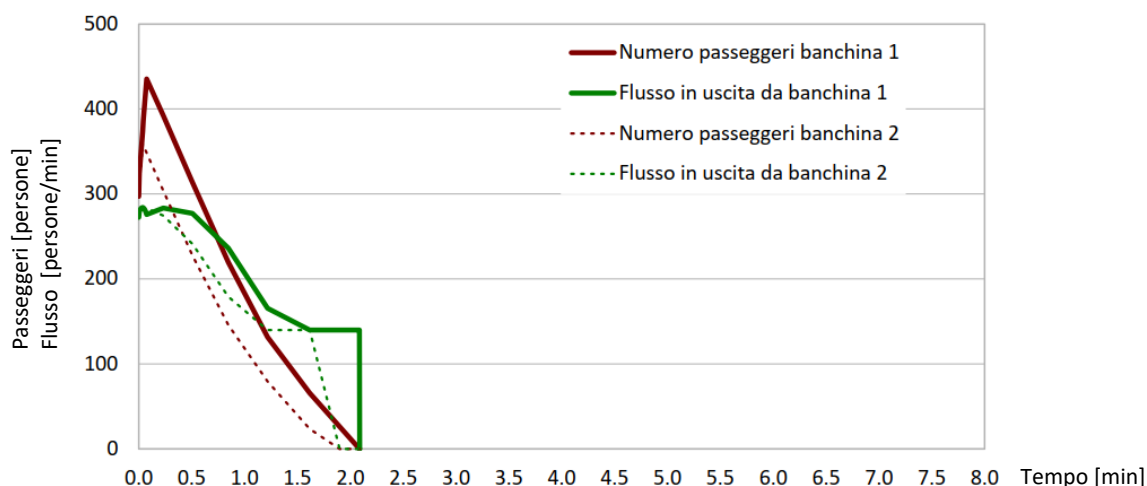
	larghezza			Alzata	Pedata	k
	geometrica	efficace				
	n	m	m	cm	cm	m/s
Percorsi	2	4.00	3.70	-	-	1.40
Varchi	2	2.00	1.80	-	-	1.40
Scala fissa	2	2.00	1.80	16.0	32.0	1.40

Il numero totale di passeggeri risulta:

$n_{p,1} = n_{p,F} =$	515 pass
$n_{p,2} =$	0 pass
$\Sigma n_{ps} =$	23 pass
$n_0 =$	538 pass

Tempo di evacuazione treno e banchina

Essendo la velocità dipendente dalla densità, si è calcolata il numero di passeggeri in banchina in funzione del tempo con step di 0.45 secondi fino allo svuotamento del treno e a step 9.5 secondi da quel momento all'evacuazione totale della banchina.



Si ottiene il valore medio del flusso:

$F_p = 258 \text{ pass/min}$

..... tempo di deflusso

$T_{Fd} = n_0 / F_p = 2.09 \text{ min}$

tempo di attesa	$T_{wp} = T_{fp} - T1 =$	1.98 min
	$T1 =$	0.106 min
Valore medio della densità di affollamento	$D_p =$	0.97 pass/m²

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. 2 percorsi di sfollamento indipendenti con accessi contrapposti.

La lunghezza di esodo massima è sempre inferiore a 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. 2 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 dovranno 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. 2 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 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 per ogni stazione prevede uno schema a triplo anello, con l'installazione di n. 3 idranti DN 45 ogni 50 m in stazione sulla banchina centrale, mentre per la stazione Stadio Marassi (n.2 banchine laterali) si prevede l'installazione di n. 3 idranti a cassetta UNI 45 sulla banchina lato binario pari e n. 2 idranti a cassetta UNI 45 sulla banchina lato binario dispari.

In tutte le stazioni sono presenti un idrante DN 45 lungo ogni 50 m lungo linea e n. 2 gruppi 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 di almeno 900 l/min e pressione 5 bar ca., dotata di pressostato. È stata garantita dall'ente gestore la disponibilità, per ciascuna stazione, della portata indicata sopra e pressione 5 bar; per la stazione Brignole Sant'Agata è stata assicurata una portata di 1600 l/min e pressione 5 bar.

Per gli impianti a idranti l'alimentazione idrica sarà del tipo singolo superiore, secondo UNI EN 12845, con alimentazione da acquedotto.

I criteri di definizione di una alimentazione idrica di tipo singolo superiore sono definiti dalla norma UNI EN 12845.

Le alimentazioni idriche singole superiori sono delle alimentazioni idriche singole che forniscono un elevato grado di affidabilità. Esse comprendono le seguenti:

- un acquedotto alimentato da entrambe le estremità, in conformità con le seguenti condizioni:
 - ogni estremità deve essere in grado di soddisfare la richiesta di pressione e di portata del sistema;
 - deve essere alimentato da due o più sorgenti di acqua;
 - deve essere indipendente in qualsiasi punto su una singola, condotta principale.

Come condiviso con l'Esercente AMT e sulla base delle pregresse esperienze progettuali maturate, al fine di omogeneizzare il progetto con quanto già previsto nelle stazioni esistenti si è optato per un'alimentazione idrica da acquedotto. La scelta è giustificata dal fatto che la città di Genova solitamente mette a disposizione portate e pressioni sufficienti alle esigenze. Questo è stato poi accertato anche da comunicazioni con l'Ente Gestore del servizio.

In ottemperanza alla norma UNI 12845, sarà installato un pressostato che aziona un allarme quando la pressione di alimentazione scende al di sotto di un valore predeterminato.

Per ogni stazione è stata garantita anche la doppia alimentazione: un punto di presa diretto dall'acquedotto e uno proveniente dal collegamento idrico con le stazioni precedente e/o successiva.

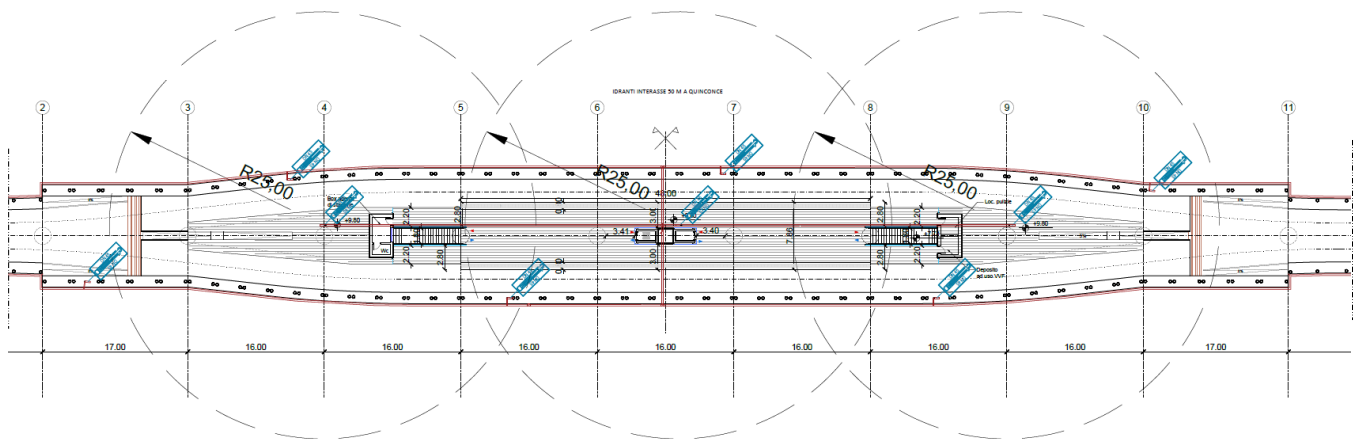


Figura 5. Pianta rete idranti e raggi di influenza banchina stazione tipo

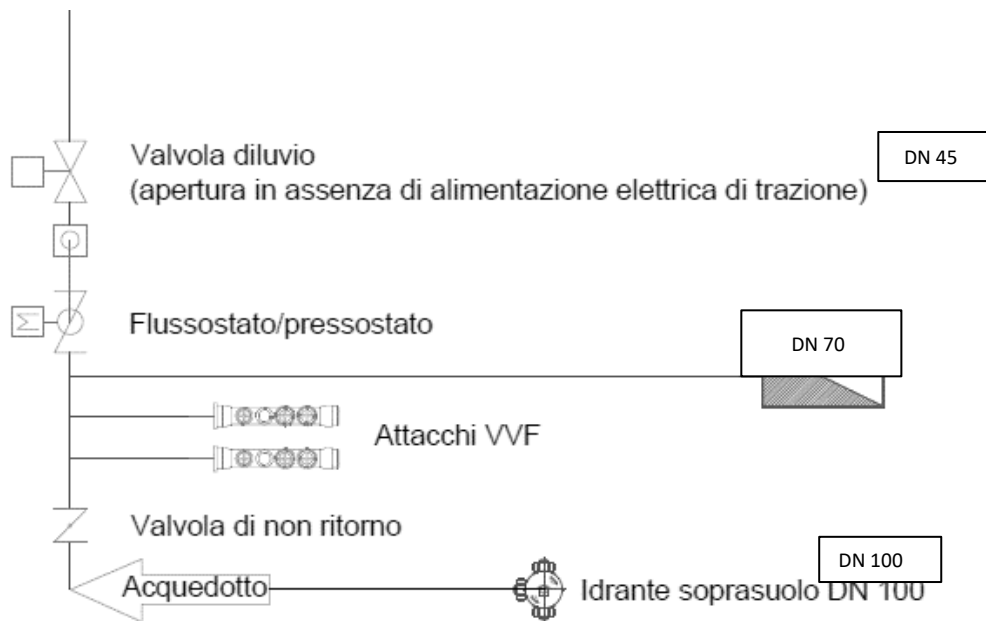


Figura 6. Schema funzionale rete idranti e allaccio idrico in stazione

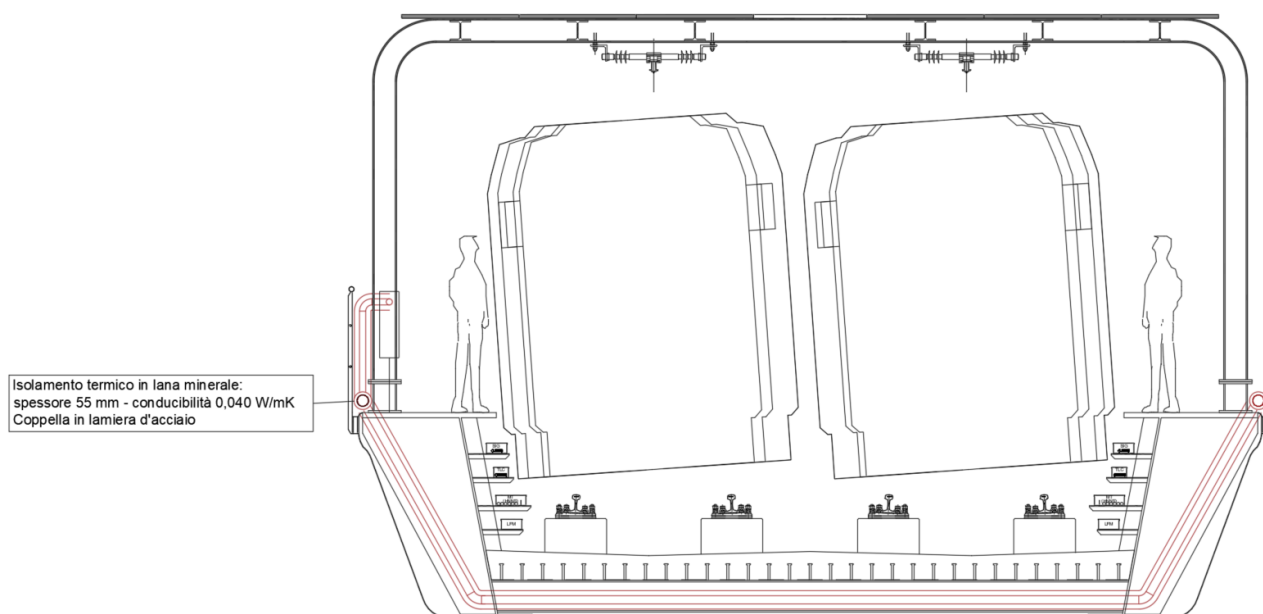


Figura 7. Sezione trasversale rete idranti in linea

2.5.2 Impianto di protezione a sprinkler

Non sono previsti impianti di protezione a sprinkler, in quanto non presenti scale mobili.

2.5.3 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.

2.5.4 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.

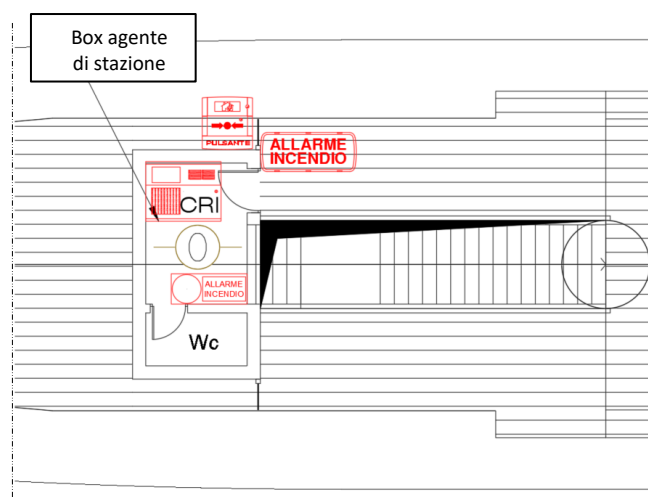


Figura 8. Dettaglio centralina impianto di rivelazione incendi e box agente piano banchina stazione

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

Figura 9. Legenda impianto di rivelazione incendi

2.5.5 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 (oggetto altro appalto)

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.