

Regione Lombardia
Direzione Generale Infrastrutture e Mobilità



CODICE
COMMESSA

LIVELLO
PROGETTAZIONE

D.P.R.
207/10

PROGRESSIVO
ELABORATO

CATEGORIA
OPERA

NUMERO
OPERA

REVISIONE

SCALA

Q 0 3

D

b

0 2 7

I T

- -

R 0

===

AMMODERNAMENTO E POTENZIAMENTO DEL
NODO DI BOVISA - COMUNE DI MILANO
Progetto Definitivo

PROGETTO DI PREVENZIONE INCENDI
RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

Revisioni		Data	Descrizione	Redatto	Controllato
	3		-		
	2		-		
	1		-		
	0	Ott. 2020	Prima emissione	LG	AD

NORD_ING

NORD_ING S.r.l.
IL DIRETTORE TECNICO
Ing. Antonella Volta

FERROVIENORD

FERROVIENORD S.p.A.
DIREZIONE SVILUPPO INFRASTRUTTURA
IL DIRETTORE
Ing. Marco Mariani

Progettista



Collaborazione



Per. Ind. Francesco Luglio
Tel. 0332 21 28 65 web: www.studioluglio.it
e-mail: franco@studioluglio.it

REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	DATA
LG	AD	FL	Ott. 2020
CODICE ARCHIVIO COLLABORATORE			AGG.

FILE:

mod. 7.5 03 rev.01

INDICE

INDICE	1
1. PREMESSA.....	3
1.1. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	3
1.2. DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ	4
1.3. IPOTESI DI PROGETTO	7
2. ATTIVITÀ SOGGETTE EX D.P.R. N. 151/2011.....	9
3. ELEMENTI COSTITUTIVI.....	9
3.1. CLASSIFICAZIONE	9
3.2. STAZIONE	9
3.3. SEDE FERROVIARIA	10
3.4. IMPIANTI	10
4. CARATTERISTICHE ARCHITETTONICHE E STRUTTURALI.....	11
4.1. GENERALITÀ	11
4.2. CARATTERISTICHE STRUTTURALI	11
4.3. COMPARTIMENTAZIONI	11
4.4. CARICO DI INCENDIO SPECIFICO DI PROGETTO (D.M. 09/03/2007)	13
4.5. REAZIONE AL FUOCO DEI MATERIALI DI FINITURA	19
4.6. TABELLONI PORTA MAPPE E CARTELLONI PUBBLICITARI	19
4.7. ACCESSIBILITÀ ALLA STAZIONE	20
4.8. INGRESSO ALLA STAZIONE	20
4.9. LOCALI TECNICI NON ACCESSIBILI AL PUBBLICO	20
4.10. SPAZI TECNICI AD USO DEI VV.F.	21
4.11. AREE COMMERCIALI FISSE	21
4.12. AREE COMMERCIALI TEMPORANEE	22
5. ESODO DALLA STAZIONE FERROVIARIA.....	22
5.1. TEMPO MASSIMO DI PERCORRENZA DEL PERCORSO DI SFOLLAMENTO	22
5.1.1 Esodo dalla galleria di stazione	22
5.1.2 Esodo dagli altri ambienti	23
5.2. LUNGHEZZA MASSIMA DEL PERCORSO DI SFOLLAMENTO	23
5.3. AFFOLLAMENTO	23
5.3.1 Banchine ad isola (esistenti e di nuova realizzazione)	23
5.3.2 Banchine laterali (esistenti)	27
5.3.2 Altri ambienti	29
5.4. PERCORSI DI SFOLLAMENTO	30
5.4.1 Banchine	30
5.4.2 Altri ambienti	31
5.5. SCALE	31
5.6. SCALE MOBILI	32
5.7. CALCOLO DEL FLUSSO DI ESODO	32
5.7.1 Flusso di esodo dalla galleria di stazione	32
5.7.2 Deflusso dagli altri ambienti di stazione	36

5.8. ASCENSORI	36
5.9. TORNELLI E VARCHI	37
6. IMPIANTI DI PROTEZIONE ATTIVA.....	37
6.1. IMPIANTI DI VENTILAZIONE DI EMERGENZA	37
6.2. SISTEMA DI SEPARAZIONE AERAILICA DEI PERCORSI PROTETTI	37
6.3. RETE IDRANTI	38
6.3.1 Specifiche per la galleria di stazione	38
6.3.2 Esterno dell'attività	39
6.4. IMPIANTO DI SPEGNIMENTO AUTOMATICO	39
6.5. IMPIANTO DI RIVELAZIONE E SEGNALAZIONE ALLARME INCENDI	39
7. ESTINTORI E SEGNALETICA	40
7.1. ESTINTORI	40
7.2. SEGNALETICA DI SICUREZZA	40
8. IMPIANTI ELETTRICI E DI COMUNICAZIONE	41
8.1. GENERALITÀ	41
8.2. ALIMENTAZIONE DEI SERVIZI DI EMERGENZA	41
8.3. DISTRIBUZIONE	43
8.4. SEZIONAMENTO DI EMERGENZA	43
8.4.1 Sezionamento delle linee di trazione (MATS)	43
8.4.2 Sezionamento degli altri impianti	44
8.5. CAVI ELETTRICI	45
8.6. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA	45
8.7. IMPIANTO DI ALLARME VOCALE	46
8.8. IMPIANTO DI TELESORVEGLIANZA	47
8.9. IMPIANTO CITOFONICO DI COMUNICAZIONE	47
9. GRUPPO ELETTROGENO – ATT. VV.F. 49/1/A	48
9.1. CARATTERISTICHE GENERALI	48
9.2. MISURE COMPLEMENTARI	49
9.3. MISURE ANTINCENDIO – INSTALLAZIONE DI GRUPPI CON POTENZA NOMINALE COMPRESA TRA 50 E 10.000 kW	51
10. ORGANIZZAZIONE E GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO.....	53
10.1. GENERALITÀ	53
10.2. PIANO DI EMERGENZA	54
10.3. INFORMAZIONE E FORMAZIONE	54
10.4. GESTIONE DEL SOVRAFFOLLAMENTO IN BANCHINA	55
11. VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI INCENDIO	55
11.1. FONTI DI RISCHIO	55
11.2. MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE	55
11.3. VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI INCENDIO	56
12. RIFERIMENTI NORMATIVI	58
13. ELENCO ELABORATI.....	58

1. PREMESSA

1.1. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il presente **progetto di prevenzione incendi di variante** ha per oggetto la **regolarizzazione antincendio della stazione ferroviaria di Milano Bovisa**, situata in Piazza Emilio Alfieri, nell'omonimo quartiere della zona nord-ovest di Milano. La stazione è sotterranea ed è posta lungo la linea elettrificata *Saronno – Milano Cadorna*, appartenente alla rete *FerrovieNord S.p.A.* Essa è inoltre collegata al passante ferroviario di Milano ed alla stazione di superficie di Milano Porta Garibaldi.

La stazione risulta ad oggi in possesso di un progetto approvato in data 04/06/1991, riferito all'edificazione della stazione di Bovisa secondo il layout esistente (8 binari passanti interrati, attuale fabbricato viaggiatori e fabbricato centrale tecnologica) e finalizzato all'acquisizione del Nulla Osta Provvisorio per l'esecuzione dei lavori di modifica della vecchia stazione, in previsione dell'ingente intervento di quadruplicamento della tratta Milano-Saronno che avrebbe avuto luogo a cavallo degli anni novanta e duemila.

Rispetto al progetto VV.F. approvato, **la stazione sarà ora oggetto di un intervento di modifica che porterà alla creazione di n. 4 nuovi binari interrati (n. 2 nuove banchine ad isola) ed all'ampliamento del fabbricato viaggiatori esistente (piano terra), delle aree esterne e dei servizi tecnologici di stazione. All'interno dell'intera attività sarà eliminata qualunque fonte di alimentazione a gas metano.** La stazione ferroviaria, nel suo nuovo layout complessivo (porzione esistente + porzione in ampliamento), viene oggi a configurarsi come **attività soggetta al controllo dei VV.F. per il punto 78 ex Allegato I del D.P.R. n. 151/2011.**

Pertanto, nell'ottica di una regolarizzazione "d'insieme" dell'attività che miri a riqualificare l'edificio dal punto di vista della sicurezza antincendio, in questa trattazione si intende procedere all'**adeguamento antincendio dell'intera stazione** secondo il D.M. 21/10/2015 "*Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio delle metropolitane*", assunto come **linea guida e riferimento pertinente per similitudine di applicazione ad infrastrutture ferroviarie interurbane**, data l'attuale assenza di una regola tecnica verticale cogente per questo tipo di attività.

L'adeguamento funzionale della stazione consisterà in particolar modo in **lavori di ampliamento e messa a norma dei sistemi di protezione attiva e passiva** ed alla **modifica di alcuni elementi architettonici ai fini dell'esodo in sicurezza di tutti gli occupanti, compresi quelli con disabilità motorie.**

1.2. DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ

Dal punto di vista architettonico, in relazione alle modifiche di ampliamento da attuarsi, il fabbricato sarà strutturato come segue:

FABBRICATO STAZIONE

Piano	Compartimento	Destinazione d'uso	Superficie
Interrato	Compartimento 1	Galleria di stazione (piano banchine)	17.834 m ²
Interrato	Singolo per ciascun locale tecnico	Locali tecnici (servizi tecnologici)	264 m ²
Terra	Compartimento 2	Atrio di stazione	8.607 m ²
TOTALE			26.705 m ²

L'edificio ha pianta rettangolare e si sviluppa su due livelli: un piano banchine interrato (quota -6,50 rispetto al livello del piazzale esterno, assunto $\pm 0,00$) ed un piano atrio (quota -0,47, con alcune zone rialzate al livello di riferimento). La copertura del fabbricato ha quota +5,78. Il piano del piazzale di stazione viene assunto come livello di riferimento, in quanto punto principale di esodo degli occupanti e di accesso dei mezzi VV.F..

A livello planimetrico possono essere individuate tre zone: da nord verso sud, si hanno un'area esterna scoperta (lato Saronno) al momento vuota, il fabbricato viaggiatori ed il piazzale di stazione (lato Milano). Quest'ultimo è accesso principale, ove è posto il parcheggio di stazione, direttamente collegato alla viabilità pubblica e dimensionato per i regolamentari carichi stradali, compresi i mezzi VV.F.. L'area esterna lato Saronno è invece normalmente ad uso secondario (area di servizio, solo uso pedonale). Entrambe le aree saranno oggetto di ampliamento, in allineamento con l'espansione verso ovest del fabbricato viaggiatori. Il piazzale lato Milano sarà in particolare oggetto di aggiornamento di layout, con l'ampliamento delle aree di parcheggio e la creazione di una zona di sbarco delle scale di sicurezza dalle nuove banchine.

Come importante misura di sicurezza ai fini dell'accessibilità da parte dei soccorritori, sarà creato un nuovo accesso per i mezzi VV.F. dal lato di Piazza Alfieri da cui, tramite una via dedicata e normalmente chiusa al transito, si potrà raggiungere un piazzale carrabile posto a livello del piano banchine. Il

piazzale avrà dimensioni sufficienti per consentire la sosta, la manovra e lo sgombero dei mezzi VV.F. in caso di emergenza.

Le strutture del fabbricato sono prevalentemente in calcestruzzo armato ordinario e precompresso. A copertura delle zone di ingresso sono presenti dei portici con pensilina, aperti lateralmente mediante ampi varchi di accesso (portici aerati). Su tutto il perimetro del fabbricato (eccetto per i varchi di accesso ai portici e per i locali tecnici esterni) sarà installata una nuova facciata, che risponderà ai requisiti della *Guida Tecnica* di cui alla *nota DCPREV 5093* del 15/04/2013. **La facciata presenterà delle aperture per il 40% della sua superficie, consentendo lo smaltimento di fumi e calore dal fabbricato in caso di incendio.**

La stazione è dotata di due ampi ingressi esistenti, previsti a livello del piazzale principale, che sono anche uscite di sicurezza in caso di emergenza (porte scorrevoli con sistema a semplice spinta). **La stazione sarà inoltre dotata di un terzo ingresso di nuova realizzazione (porzione del fabbricato in ampliamento) collocato sul fronte ovest, collegato con i piazzali esterni e, attraverso un ponte, con l'area di Via Siccoli-Via Lambruschini.** Sul lato nord del fabbricato sono presenti uscite di sicurezza esistenti che conducono all'area esterna scoperta, direttamente collegata con il fronte ovest mediante un ampio varco posto sotto il nuovo portico.

Attraverso gli ingressi pedonali si raggiunge l'atrio di stazione (Compartimento n. 2) nel quale trovano luogo: biglietteria, uffici e locali per servizi tecnologici di stazione (tra cui la direzione movimento), locali riservati alla *Polfer*, esercizi commerciali permanenti (bar di stazione, edicola, n. 6 negozi) ed alcune aree commerciali di tipo temporaneo (stand) organizzate in "isole" poste all'interno dell'atrio. Ciascuno dei tre ingressi è dotato di 4 porte scorrevoli da 250 cm, dotate di sistema di apertura a spinta in caso di emergenza. **A valle degli ingressi sono poste le linee di tornelli, dotate di sistema di apertura automatica e permanente in caso di incendio.**

Dall'atrio di stazione è possibile accedere al piano banchine (Compartimento n. 1) attraverso scale fisse, scale mobili ed ascensori. La porzione esistente è composta di 3 banchine centrali ad isola e 2 banchine laterali, servite da un totale di 8 binari passanti. La porzione in ampliamento è invece costituita da 2 nuove banchine ad isola, per un totale di 4 binari passanti (2 centrali e 2 laterali). Ai fini dell'esodo degli occupanti, ciascuna delle banchine esistenti è servita da tre scale fisse da 240 cm ed una scala mobile da 100 cm, tutte collegate con l'atrio di stazione. Le nuove banchine sono invece servite ciascuna da 3 scale fisse da 200 cm ed una scala mobile da 100 cm con sbarco nell'atrio di stazione ed un'ulteriore scala da 200 cm con sbarco nel piazzale esterno (lato Milano). **Per consentire il raggiungimento dei percorsi di esodo in banchina entro una distanza massima di 45 m, saranno realizzati due attraversamenti pedonali a raso (tipo *Strail* o soluzioni equivalenti) di larghezza 5 m ai due lati delle**

testate di imbocco della galleria di stazione, su spazio scoperto. L'attraversamento lato Milano permette a tutte le banchine di raggiungere le scale di esodo verso il piazzale esterno, mentre l'attraversamento lato Saronno permette di raggiungere il luogo sicuro attraverso il transito nel piazzale di accesso mezzi VV.F. (dimensionato affinché non ci sia interferenza con quest'ultimi). Entrambi gli attraversamenti sono carrabili. **Quale misura di sicurezza atta a garantire l'incolumità degli occupanti in esodo lungo gli attraversamenti, sarà previsto nella gestione dell'emergenza il fermo dei treni al di fuori della stazione durante l'esodo.** Nel complesso, dunque, **ciascuna banchina è dotata di 3 vie di esodo indipendenti.** Al fine di consentire l'esodo in sicurezza di occupanti con disabilità motorie, nel rispetto dei principi di cui alla norma UNI 11168-2, **ciascuna banchina sarà dotata di 2 spazi calmi per l'attesa in sicurezza dei soccorsi.**

A livello del piano banchine, in area separata, saranno presenti alcuni locali tecnici (servizi tecnologici di stazione) tra cui il locale che ospita il **gruppo elettrogeno per l'alimentazione sussidiaria dei servizi tecnologici e dei sistemi antincendio.** Il gruppo elettrogeno sarà **alimentato a gasolio da serbatoio incorporato nel basamento (capacità massima 200 l) ed avrà potenza inferiore a 350 kW, tale dunque da configurare l'attività VV.F. n. 49/1/A** ex Allegato I del D.P.R. n. 151/2011. Ciascuno dei locali tecnici costituirà compartimento antincendio con strutture portanti e separanti rispettivamente R e REI 120. L'accesso a questi locali avverrà direttamente da spazio scoperto (area esterna lato Via Siccoli). **L'accesso sarà riservato esclusivamente al personale di FerrovieNord ed è interdetto al pubblico. Nei pressi di tali locali sarà collocato l'interruttore di sgancio elettrico generale dell'attività.**

Lungo le banchine saranno presenti alcuni piccoli locali tecnici posti negli spazi sottoscala, protetti con strutture REI 120 e con porte EI 120 di accesso diretto dalla banchina.

All'esterno del fabbricato, lato Piazza Alfieri, sarà realizzato il nuovo locale pompe antincendio, posto al di sopra di una nuova riserva idrica interrata a servizio dell'attività. Le caratteristiche dell'impianto antincendio saranno meglio definite al capitolo 6.

Il fabbricato viaggiatori, nella porzione esistente, è dotato di aperture di evacuazione naturale di fumo e calore poste sulla copertura, in corrispondenza delle scale di esodo dal piano banchine, sia al fine di consentire un'adeguata ventilazione dell'atrio in caso di incendio sia al fine di contrastare un'eventuale risalita dei fumi dal piano banchine. **Inoltre, per la porzione oggetto di ampliamento, il fabbricato sarà dotato di aperture di aerazione naturale ricavate uniformemente sul perimetro e sulla copertura del nuovo portico (lato ovest).** Le nuove aperture di aerazione saranno in parte di tipo automatizzato, con asservimento all'impianto di rivelazione ed allarme incendi, ed in parte

di tipo permanente. Esse garantiranno un idoneo smaltimento di fumo e calore in caso di incendio, in maniera analoga alla porzione esistente. Al piano banchine, le sezioni di ingresso ai binari consentono la ventilazione naturale della galleria, agevolata dalla differenza di temperatura di quest'ultima con gli spazi a cielo libero laterali.

L'orario di circolazione dei treni passeggeri avviene dalle 04:00 alla 01:30 (del giorno successivo) per ogni giorno di calendario. **La stazione risulta chiusa (pertanto senza presenza di pubblico) dalla 01:30 alle 04:00 del mattino**, periodo nel quale non sussiste dunque pericolo di incendio per i viaggiatori (risultano chiuse al pubblico tutte le aree di stazione, compresi i servizi commerciali). **La stazione è costantemente impresenziata (in telegestione da Saronno). Tutte le segnalazioni di allarme sono sempre remotizzate nella sala operativa della stazione di Saronno e/o Milano Cadorna, che sono direttamente in comunicazione con il Posto Centrale di Movimento (PCM) della stazione di Saronno ai fini della gestione dell'emergenza. In entrambe le suddette stazioni il presidio è garantito durante l'orario di apertura al pubblico della stazione di Milano Bovisa. La comunicazione tra i due centri operativi renderà possibile l'attuazione di tutti i comandi di gestione, richiedendo se necessario l'intervento sul posto di Personale di Supporto Esterno (PSE).** Per ulteriori dettagli sulla gestione dell'emergenza si rimanda al Piano di Emergenza Interno ed alle Istruzioni di Servizio di *FerrovieNord*.

Sulla linea non è previsto transito di treni con carico di merci pericolose.

Nella stazione, infine, non è previsto in alcun modo lo stoccaggio di liquidi infiammabili (eccetto il serbatoio di gasolio integrato nel gruppo elettrogeno) e/o l'utilizzo di gas infiammabili.

1.3. IPOTESI DI PROGETTO

Lo scopo della presente progettazione è quello di perseguire gli obiettivi primari della prevenzione incendi, che sono:

- a. salvaguardia della vita umana;
- b. incolumità delle persone;
- c. tutela dei beni e dell'ambiente.

Gli obiettivi primari sono conseguiti mediante metodi della sicurezza antincendio che mirano ad attenuare i livelli di rischio nei confronti dell'incendio. La sicurezza antincendio è infatti fondamentale per gli utenti che usufruiscono del servizio ferroviario ed incontra anche la necessità di garantire alle squadre di soccorso le condizioni minime di sicurezza per operare con successo in caso di emergenza.

Tali obiettivi si intendono raggiunti se l'attività è progettata, realizzata e gestita in modo da:

- a. minimizzare le cause d'incendio o d'esplosione, siano esse riconducibili al materiale rotabile oppure all'infrastruttura ferroviaria;
- b. garantire la stabilità delle strutture portanti per un periodo di tempo determinato;
- c. limitare la produzione e la propagazione di un incendio all'interno dell'attività;
- d. limitare la propagazione di un incendio ad attività contigue;
- e. limitare gli effetti di un'esplosione;
- f. garantire la possibilità che gli occupanti lascino l'attività autonomamente o che gli stessi siano soccorsi in altro modo;
- g. garantire la possibilità per le squadre di soccorso di operare in condizioni di sicurezza;
- h. tutelare gli edifici pregevoli per arte o storia;
- i. garantire la continuità d'esercizio;
- j. prevenire il danno ambientale e limitare la compromissione dell'ambiente in caso d'incendio.

I contenuti tecnici del progetto sono inoltre basati sulle seguenti ipotesi fondamentali:

1. in condizioni ordinarie, l'incendio si avvia da un solo punto d'innescio, sia esso riconducibile al materiale rotabile oppure all'infrastruttura ferroviaria;
2. il rischio d'incendio di un'attività non può essere ridotto a zero.

Il raggiungimento degli obiettivi di sicurezza antincendio, in particolare quelli correlati al controllo e gestione dei fumi ed alla progettazione dei percorsi di sfollamento, sarà conseguito mediante una progettazione di tipo prestazionale basata sui criteri indicati nel D.M. 21/10/2015 che, qualora rispettati, non richiedono ulteriori valutazioni del rischio.

Valore primario sarà dunque attribuito alla progettazione del sistema di esodo in fase di emergenza. Il probabile alto numero di persone, la geometria della stazione, i percorsi non sempre lineari, sono caratteristiche che influenzano la soluzione progettuale antincendio e di conseguenza quella architettonica ed impiantistica.

Particolare attenzione verrà data alla dinamica della folla durante l'esodo: diversi studi dimostrano che in una folla in rapido movimento la velocità e la densità media di occupazione della superficie non sono tra loro indipendenti. Lungo un percorso, infatti, la velocità media diminuisce in funzione dell'aumento del numero di persone che lo utilizzano. Se la densità di occupazione supera i 3,8 persone/m² si ha praticamente il blocco degli individui.

Nella definizione di stato critico per la sicurezza della vita umana è stato fissato il limite massimo di tolleranza per esposizione della pelle al calore radiante pari a 2,5 kW/m².

2. ATTIVITÀ SOGGETTE EX D.P.R. n. 151/2011

L'attività è soggetta al controllo del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco per i seguenti punti dell'allegato I al DPR 151/11:

- **ATTIVITÀ n° 78/1/C:** stazione ferroviaria e relativi servizi con superficie coperta accessibile al pubblico superiore a 5000 m².
- **ATTIVITÀ n° 49/1/A:** Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motori endotermici di potenza complessiva da 25 a 350 kW.

3. ELEMENTI COSTITUTIVI

3.1. CLASSIFICAZIONE

La stazione in oggetto può essere suddivisa nei seguenti elementi costitutivi:

- ❖ *Stazione*, intesa come l'insieme degli spazi aperti al pubblico, dei locali tecnici e degli spazi riservati al personale nonché degli spazi commerciali ad essa afferenti, distribuiti su più livelli ed in volumetrie differenti;
- ❖ *Sede ferroviaria*, intesa come la piattaforma destinata alla circolazione dei veicoli afferenti il sistema di trasporto a guida vincolata, avente sagoma di pertinenza dipendente dalle dimensioni dei veicoli circolanti e da quelle degli impianti fissi connessi;
- ❖ *Impianti*, con riferimento a quelli rilevanti ai fini della sicurezza antincendio e della gestione dell'emergenza.

3.2. STAZIONE

La stazione, ai fini architettonici e strutturali, è considerata **chiusa e sotterranea superficiale** (piano banchine collocato a quota > -12 m), ed è strutturata come segue:

FABBRICATO STAZIONE

Piano	Compartimento	Destinazione d'uso	Superficie
Interrato	Compartimento 1	Galleria di stazione (piano banchine)	17.834 m ²
Interrato	Singolo per ciascun locale tecnica	Locali tecnici (impianti)	264 m ²

Terra	Compartimento 2	Atrio di stazione	8.607 m ²
			TOTALE 26.705 m ²

Come già descritto in premessa, nel fabbricato viaggiatori, a livello interrato sono collocati:

- ❖ la galleria di stazione, che comprende le banchine e la sede ferroviaria;
- ❖ i locali tecnici per gli impianti rilevanti di stazione (impianti elettrici e di comunicazione, gruppo elettrogeno), separati dalla galleria di stazione con strutture REI 120.

I locali tecnici sono dotati di **accesso diretto dall'esterno (spazio scoperto) riservato al solo personale di stazione.**

A piano terra è invece collocato l'atrio di accesso al pubblico, contenente sala d'attesa, biglietteria ed un bar di stazione.

La stazione, dal punto di vista funzionale, si classifica come **stazione di transito.**

3.3. SEDE FERROVIARIA

La sede ferroviaria non è oggetto della presente trattazione. Per tutto ciò che concerne la sede, si rimanda a quanto disposto nel progetto ferroviario esistente.

3.4. IMPIANTI

Gli impianti antincendio che verranno considerati ai fini progettuali sono i seguenti:

- ❖ rete idranti per la protezione interna delle aree del fabbricato viaggiatori e delle banchine;
- ❖ impianto automatico "sprinkler" ad acqua per la protezione dell'atrio di stazione;
- ❖ impianto di rivelazione e segnalazione manuale ed automatica di allarme incendio, a protezione di tutte le aree della stazione;
- ❖ impianto EVAC, per la diffusione sonora degli allarmi negli ambienti accessibili al pubblico;
- ❖ impianto di illuminazione di emergenza, che garantisca un idoneo livello di illuminamento necessario all'evacuazione in sicurezza degli ambienti.

Saranno inoltre previsti i seguenti impianti di sicurezza accessori:

- ❖ impianto di telesorveglianza a copertura degli ambienti principali, collegato con l'ufficio – sala controllo e con garanzia di registrazione anche in caso di opacità ambientale;
- ❖ impianto di comunicazione con citofoni bidirezionali collegati con l'ufficio – sala controllo a copertura degli ambienti accessibili al pubblico ed ai soccorritori.

Si sottolinea che **gli impianti di ventilazione di emergenza e di estrazione fumi nella galleria di stazione non saranno oggetto del presente progetto**, in quanto essa ha lunghezza inferiore di 216 m e dunque < 300 m.

In base all'esito della valutazione del rischio, non si ritengono inoltre necessari, ai fini della gestione dell'emergenza, apparati di telecomunicazione basati su reti radio o altri sistemi di telecontrollo delle reti radio.

4. CARATTERISTICHE ARCHITETTONICHE E STRUTTURALI

4.1. GENERALITÀ

Ai fini del presente progetto, le varie aree della stazione saranno suddivise in:

- ❖ *aree aperte al pubblico*, che comprenderanno l'atrio, le banchine, i percorsi interni ai piani del personale, i percorsi di collegamento tra piano banchine, atrio e l'esterno della stazione;
- ❖ *aree non aperte al pubblico*, ovvero i locali di servizio riservati al personale ed i locali tecnici;
- ❖ *aree commerciali*, che comprendono le superfici riservate agli esercizi commerciali fissi e/o temporanei di stazione.

4.2. CARATTERISTICHE STRUTTURALI

Le strutture portanti e separanti della galleria di stazione saranno **incombustibili** ed avranno caratteristiche di resistenza al fuoco minime rispettivamente pari a **R e REI/EI 120**.

Nelle altre aree con accesso al pubblico, le strutture portanti e separanti avranno caratteristiche di resistenza al fuoco minime rispettivamente pari a **R 60 e REI/EI 60** (120 rispetto alla galleria di stazione ed ai locali tecnici).

I locali tecnici (tra cui il locale gruppo elettrogeno), il locale archivio ed i locali riservati alla gestione dell'emergenza avranno strutture portanti e separanti rispettivamente pari a **R e REI/EI 120**.

4.3. COMPARTIMENTAZIONI

La galleria di stazione, comprendente le banchine, costituirà compartimento antincendio con classe di resistenza al fuoco di progetto pari a 120.

Per ciascuna delle banchine, le comunicazioni tra galleria di stazione ed atrio a piano terra avverranno mediante:

- ❖ n. 3 scale fisse protette con strutture e porte di accesso REI 120;
- ❖ n. 1 scala mobile, analogamente protetta con strutture e porte di accesso REI 120.

Di queste scale, due saranno dotate di filtro a prova di fumo con sistema di sovrappressione e presenteranno locali riservati agli spazi calmi disabili, mentre la restante sarà separata aeraulicamente dalla galleria di stazione mediante sistema a barriere d'aria.

Le 2 nuove banchine saranno inoltre ciascuna dotata di una scala di esodo con sbarco diretto nel piazzale esterno, lato Milano.

I filtri a prova di fumo in sovrappressione, così come definiti al p.to 1.7 del D.M. 30/11/1983, saranno realizzati secondo le linee guida di cui alle norme UNI EN 12101-6 e UNI EN 12101-13. **I filtri a prova di fumo si rendono in particolar modo necessari ai fini della corretta gestione in emergenza dei disabili in banchina, garantendo la protezione dagli effluenti di incendio degli spazi calmi posti immediatamente a valle dei filtri stessi.**

L'impianto a barriere d'aria sarà realizzato secondo le norme di buona tecnica applicabili al settore e secondo i requisiti prestazionali minimi di cui al capitolo 6. Entrambi i sistemi realizzano la compartimentazione aeraulica rispetto alla galleria di stazione, garantendo condizioni sostenibili per la vita umana.

Gli altri volumi della stazione saranno infine suddivisi in compartimenti secondo quanto riportato nella tabella riassuntiva di seguito. I percorsi di sfollamento da tali ambienti garantiranno caratteristiche di resistenza al fuoco conformi al livello di prestazione III del decreto del Ministro dell'interno 9 marzo 2007.

DENOMINAZIONE COMPARTIMENTO	PIANO	DESTINAZIONE D'USO	SUPERFICIE	CLASSE MIN. DI RESISTENZA AL FUOCO DI PROGETTO
COMPARTIMENTO 1	Interrato	Galleria di stazione	17.834 m ²	120
COMPARTIMENTO SINGOLO PER OGNI LOCALE TECNICO	Interrato	Locali tecnici	In dipendenza da ciascun locale	120
COMPARTIMENTO 2	Terra	Atrio di stazione	8.607 m ²	60

Gli attraversamenti tra un compartimento e quello adiacente di condotti, tubazioni non metalliche, cavidotti ed altro saranno dotati di appositi dispositivi che, in caso di incendio, assicurino la continuità della compartimentazione, con la stessa caratteristica di resistenza al fuoco dei compartimenti attraversati.

4.4. CARICO DI INCENDIO SPECIFICO DI PROGETTO (D.M. 09/03/2007)

Per la valutazione delle caratteristiche di resistenza al fuoco degli elementi costruttivi e di separazione costituenti il fabbricato, si fa riferimento alle modalità di cui al D.M. 09-03-2007.

Il valore del **carico d'incendio specifico di progetto** ($q_{f,d}$) è determinato secondo la seguente relazione:

$$q_{f,d} = \delta_{q1} \cdot \delta_{q2} \cdot \delta_n \cdot q_f \text{ [MJ/m}^2\text{]}$$

dove:

δ_{q1} è il fattore che tiene conto del rischio di incendio in relazione alla dimensione del compartimento e i cui valori sono definiti in tabella 1;

δ_{q2} è il fattore che tiene conto del rischio di incendio in relazione al tipo di attività svolta nel compartimento e i cui valori sono definiti in tabella 2;

$\delta_n = \prod \delta_{ni}$ è il fattore che tiene conto delle differenti misure di protezione e i cui valori sono definiti in tabella 3.

Tabella 1

Superficie in pianta lorda del compartimento (m ²)	δ_{q1}	Superficie in pianta lorda del compartimento (m ²)	δ_{q1}
A < 500	1,00	2.500 = A < 5.000	1,60
500 = A < 1.000	1,20	5.000 = A < 10.000	1,80
1.000 = A < 2.500	1,40	A = 10.000	2,00

Tabella 2

Classi di rischio	Descrizione	δ_{q2}
I	Aree che presentano un basso rischio di incendio in termini di probabilità di innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza	0,80
II	Aree che presentano un moderato rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione di un incendio e possibilità di controllo dell'incendio stesso da parte delle squadre di emergenza	1,00
III	Aree che presentano un alto rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza	1,20

q_f è il valore nominale del carico d'incendio specifico determinato attraverso una valutazione statistica del carico di incendio per la specifica attività, facendo riferimento a valori con probabilità di superamento inferiore al 20%.

Lo spazio di riferimento generalmente coincide con il compartimento antincendio considerato e il carico di incendio specifico è quindi riferito alla superficie in pianta lorda del compartimento stesso, nell'ipotesi di una distribuzione sufficientemente uniforme del carico di incendio.

In caso contrario il valore nominale q_f del carico d'incendio specifico è calcolato anche con riferimento all'effettiva distribuzione dello stesso.

Tabella 3

δ_{ni} Funzione delle misure di protezione								
Sistemi automatici di estinzione		Sistemi di evacuazione automatica di fumo e calore	Sistemi automatici di rivelazione, segnalazione e allarme di incendio	Squadra aziendale dedicata alla lotta antincendio (1)	Rete idrica antincendio		Percorsi protetti di accesso	Accessibilità ai mezzi di soccorso
ad acqua	altro				interna	interna e esterna		
δ_{n1}	δ_{n2}	δ_{n3}	δ_{n4}	δ_{n5}	δ_{n6}	δ_{n7}	δ_{n8}	δ_{n9}
0,60	0,80	0,90	0,85	0,90	0,90	0,80	0,90	0,90

(1) Gli addetti devono aver conseguito l'attestato di idoneità tecnica di cui all'art. 3 della Legge 28/11/1996, n. 609, a seguito del corso di formazione di tipo C di cui all'allegato IX del D.M. 10/03/1998.

RICHIESTE DI PRESTAZIONE

1. Le prestazioni da richiedere ad una costruzione, in funzione degli obiettivi di sicurezza, sono individuate nei seguenti livelli:

Livello I	Nessun requisito specifico di resistenza al fuoco dove le conseguenze della perdita dei requisiti stessi siano accettabili o dove il rischio di incendio sia trascurabile
Livello II	Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo sufficiente all'evacuazione degli occupanti in luogo sicuro all'esterno della costruzione
Livello III	<i>Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo congruo con la gestione dell'emergenza</i>
Livello IV	Requisiti di resistenza al fuoco tali da garantire, dopo la fine dell'incendio, un limitato danneggiamento della costruzione

Livello V	Requisiti di resistenza al fuoco tali da garantire, dopo la fine dell'incendio, il mantenimento della totale funzionalità della costruzione stessa
-----------	--

2. I livelli di prestazione comportano l'adozione di differenti classi di resistenza al fuoco secondo quanto stabilito ai punti successivi.

3. Le classi di resistenza al fuoco sono le seguenti: 15; 20; 30; 45; 60; 90; 120; 180; 240; 360.

Esse sono di volta in volta precedute dai simboli indicanti i requisiti che devono essere garantiti, per l'intervallo di tempo descritto, dagli elementi costruttivi portanti e/o separanti che compongono la costruzione.

Tali requisiti, individuati sulla base di una valutazione del rischio d'incendio, sono rappresentati con i simboli elencati nelle decisioni della Commissione dell'Unione Europea 2000/367/CE del 03/05/2000 e 2003/629/CE del 27/08/2003.

Livello III di prestazione (livello applicato nel ns. caso)

1. Il livello III di prestazione può ritenersi adeguato per tutte le costruzioni rientranti nel campo di applicazione del presente decreto fatte salve quelle per le quali sono richiesti i livelli IV o V.

2. Le classi di resistenza al fuoco necessarie per garantire il livello III sono indicate nella tabella 4, in funzione del carico d'incendio specifico di progetto ($q_{f,d}$) definito al punto 2.

Tabella 4

Carichi d'incendio specifici di progetto ($q_{f,d}$)	Classe
Non superiore a 100 MJ/m ²	0
Non superiore a 200 MJ/m ²	15
Non superiore a 300 MJ/m ²	20
Non superiore a 450 MJ/m ²	30
Non superiore a 600 MJ/m ²	45
Non superiore a 900 MJ/m ²	60
Non superiore a 1200 MJ/m ²	90
Non superiore a 1800 MJ/m ²	120
Non superiore a 2400 MJ/m ²	180
Superiore a 2400 MJ/m ²	240

SCENARI E INCENDI CONVENZIONALI DI PROGETTO

1. Per definire le azioni del fuoco, devono essere determinati i principali scenari d'incendio e i relativi incendi convenzionali di progetto, sulla base di una valutazione del rischio d'incendio.
2. In linea generale, gli incendi convenzionali di progetto devono essere applicati ad un compartimento dell'edificio alla volta, salvo che non sia diversamente indicato nello scenario d'incendio. In particolare in un edificio multipiano sarà possibile considerare separatamente il carico di incendio dei singoli piani qualora gli elementi orizzontali di separazione posseggano una capacità di compartimentazione adeguata nei confronti della propagazione verticale degli incendi.
3. A seconda dell'incendio convenzionale di progetto adottato, l'andamento delle temperature negli elementi sarà valutato in riferimento:
 - a una curva nominale d'incendio di quelle indicate successivamente, per l'intervallo di tempo di esposizione pari alla classe di resistenza al fuoco prevista, senza alcuna fase di raffreddamento;
 - a una curva naturale d'incendio, tenendo conto dell'intera durata dello stesso, compresa la fase di raffreddamento fino al ritorno della temperatura ambiente.

Curve nominali di incendio

1. Ai fini del presente decreto, le classi di resistenza al fuoco sono di norma riferite all'incendio convenzionale rappresentato dalla curva nominale standard seguente:

$$\theta_g = 20 + 345 \log_{10} (8 \cdot t + 1) \quad [^{\circ}\text{C}]$$

dove:

θ_g è la temperatura media dei gas di combustione espressa in $^{\circ}\text{C}$

t è il tempo espresso in minuti.

2. Nel caso di incendi di quantità rilevanti di idrocarburi o altre sostanze con equivalente velocità di rilascio termico, ed esclusivamente per la determinazione della capacità portante delle strutture, la curva di incendio nominale standard deve essere sostituita con la curva nominale degli idrocarburi seguente:

$$\theta_g = 1080 (1 - 0,325 \cdot e^{-0,167t} - 0,675 \cdot e^{-2,5t}) + 20 \quad [^{\circ}\text{C}]$$

3. Nel caso di incendi sviluppatasi all'interno del compartimento, ma che coinvolgono strutture poste all'esterno, per queste ultime la curva di incendio nominale standard può essere sostituita con la curva nominale esterna seguente:

$$\theta_g = 660 (1 - 0,687 \cdot e^{-0,32t} - 0,313 \cdot e^{-3,8t}) + 20 \quad [^{\circ}\text{C}]$$

Curve naturali di incendio

1. Nel caso in cui il progetto sia condotto con un approccio prestazionale, secondo le indicazioni contenute in specifici provvedimenti emanati dal Ministero dell'interno, la capacità portante e/o la capacità di compartimentazione, in alternativa al metodo che fa riferimento alle classi, può essere verificata rispetto all'azione termica della curva naturale di incendio, applicata per l'intervallo di tempo necessario al ritorno alla temperatura ordinaria, da determinarsi attraverso:

- modelli di incendio sperimentali oppure,
- modelli di incendio numerici semplificati oppure,
- modelli di incendio numerici avanzati.

2. Le curve di incendio naturale dovranno essere determinate per lo specifico compartimento, con riferimento a metodi di riconosciuta affidabilità e facendo riferimento al carico di incendio specifico di progetto ponendo pari a 1 i coefficienti d_{hi} relativi alle misure di protezione che si intende modellare.

3. Qualora si adotti uno di questi metodi, deve essere eseguita anche la verifica della capacità portante e/o della capacità di compartimentazione degli elementi costruttivi rispetto all'azione termica della curva di incendio nominale standard con riferimento alle classi riportate nella tabella 5 in funzione del carico d'incendio specifico di progetto ($q_{f,d}$) definito al punto 2.

Tabella 5

Carichi d'incendio specifici di progetto ($q_{f,d}$)	Classe
Non superiore a 300 MJ/m ²	0
Non superiore a 450 MJ/m ²	15
Non superiore a 600 MJ/m ²	20
Non superiore a 900 MJ/m ²	30
Non superiore a 1200 MJ/m ²	45
Non superiore a 1800 MJ/m ²	60
Non superiore a 2400 MJ/m ²	90
Superiore a 2400 MJ/m ²	120

4. Quale che sia il modello scelto, i valori del carico d'incendio e delle caratteristiche del compartimento, adottati nel progetto per l'applicazione dei metodi suddetti, costituiscono un vincolo d'esercizio per le attività da svolgere all'interno della costruzione.

CRITERI DI PROGETTAZIONE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI RESISTENTI AL FUOCO

1. La capacità del sistema strutturale in caso di incendio si determina sulla base della capacità portante propria degli elementi strutturali singoli, di porzioni di struttura o

dell'intero sistema costruttivo, comprese le condizioni di carico e di vincolo, tenendo conto della eventuale presenza di materiali protettivi.

2. Le deformazioni ed espansioni imposte o impedita dovute ai cambiamenti di temperatura per effetto dell'esposizione al fuoco producono sollecitazioni indirette, forze e momenti, che devono essere tenuti in considerazione, ad eccezione dei casi seguenti:

- è riconoscibile a priori che esse sono trascurabili o favorevoli;
- sono implicitamente tenute in conto nei modelli semplificati e conservativi di comportamento strutturale in condizioni di incendio.

3. Le sollecitazioni indirette, dovute agli elementi strutturali adiacenti a quello preso in esame, possono essere trascurate quando i requisiti di sicurezza all'incendio sono valutati in riferimento alla curva nominale d'incendio e alle classi di resistenza al fuoco.

4. Nel progetto e nelle verifiche di sicurezza all'incendio si deve tener conto anche della presenza delle azioni a temperatura ordinaria permanenti e di quelle azioni variabili che sia verosimile agiscano contemporaneamente all'incendio. Esse dovranno essere prese in conto con i propri coefficienti parziali relativi allo stato limite in esame che di norma è lo stato limite di esercizio con combinazione quasi-permanente.

5. Non si prende in considerazione la possibilità di concomitanza dell'incendio con altre azioni accidentali.

6. Per i soli elementi strutturali secondari contenuti in costruzioni che devono garantire il livello III di prestazione è consentito limitare il requisito di resistenza al fuoco alla classe 30, purché siano verificate tutte le seguenti condizioni:

- a) l'eventuale crollo degli elementi strutturali secondari non compromette la capacità portante di altre parti della struttura;
- b) l'eventuale crollo degli elementi strutturali secondari non compromette l'efficacia di elementi costruttivi di compartimentazione e di impianti di protezione attiva;
- c) l'eventuale crollo degli elementi strutturali secondari non deve costituire un significativo rischio per gli occupanti e per i soccorritori.

Sulla base di quanto sopra esposto, il carico d'incendio all'interno degli ambienti di stazione verrà **limitato ai seguenti valori:**

DENOMINAZIONE COMPARTIMENTO	SUPERFICIE	CARICO DI INCENDIO SPECIFICO DI PROGETTO $q_{f,d}$	CLASSE DI RESISTENZA AL FUOCO DI PROGETTO
COMPARTIMENTO 1	17.834 m ²	< 600 MJ/m ²	120

COMPARTIMENTO SINGOLO PER OGNI LOCALE TECNICO	In dipendenza da ciascun locale	< 300 MJ/m ²	120
COMPARTIMENTO 2	8.607 m ²	< 600 MJ/m ²	60

4.5. REAZIONE AL FUOCO DEI MATERIALI DI FINITURA

Nella galleria di stazione le superfici verticali ed orizzontali, compreso il piano banchina, saranno rivestite solo con materiali incombustibili di classe di reazione al fuoco A1/A2/A1_f/A2_f.

Nei percorsi protetti le pareti saranno realizzate in materiale incombustibile, e su di esse potranno essere installati materiali di finitura con classe di reazione al fuoco non inferiore a B-s1,d0. Tali materiali potranno essere installati anche non in aderenza al supporto incombustibile: in questo caso la classe di reazione al fuoco risulterà attribuita in funzione delle reali condizioni di posa, avendo valutato il comportamento al fuoco su entrambe le facce.

Nei percorsi protetti i rivestimenti dei soffitti saranno incombustibili, mentre i rivestimenti dei pavimenti (comprese le proiezioni orizzontali delle scale) avranno classe di reazione al fuoco non inferiore a B_f-s1. Faranno eccezione le aree contigue alla galleria di stazione, allo stesso livello del piano banchina: tali aree saranno realizzate esclusivamente in materiale incombustibile.

Nelle restanti altre aree, le superfici verticali ed i pavimenti saranno rifinite con materiali aventi classe di reazione al fuoco al massimo C-s1,d0/B_f-s1.

I controsoffitti installati in tutte le aree avranno classe di reazione al fuoco non inferiore ad A2.

4.6. TABELLONI PORTA MAPPE E CARTELLONI PUBBLICITARI

Sulle pareti della galleria di stazione potrà essere esposto materiale pubblicitario e/o mappe contenuti in appositi espositori costituiti da materiale incombustibile, in ragione massima del 30% della superficie totale delle pareti. Questi saranno preferibilmente inseriti in apposite nicchie nelle pareti e, comunque, non presenteranno sporgenze superiori ai 5 cm e spigoli vivi.

Nei percorsi protetti potranno essere presenti sulle pareti espositori su cui incollare manifesti pubblicitari od informativi di carta, in ragione massima del 40% della superficie totale. I materiali utilizzati per la realizzazione degli espositori saranno di classe di reazione

al fuoco non inferiore a B-s1,d0. La larghezza delle vie d'esodo terrà conto dell'ingombro degli espositori di spessore superiore a 5 cm.

4.7. ACCESSIBILITÀ ALLA STAZIONE

La stazione sarà progettata e realizzata conformemente alla norma UNI 11168-2, in modo da risultare pienamente **accessibile e fruibile alle persone con ridotte capacità fisiche**, garantendone la salvaguardia, il pronto allontanamento ed il soccorso in caso di emergenza.

In particolare, ai fini dell'esodo dal piano banchine, **saranno previsti n. 2 spazi calmi per ciascuna banchina**. Essi saranno **collocati in appositi locali contigui ai filtri a prova di fumo**, ed avranno dimensioni tali da consentire, in condizioni di emergenza, la permanenza temporanea di persone dalle ridotte capacità motorie.

4.8. INGRESSO ALLA STAZIONE

Gli ingressi alla stazione saranno attestati all'aperto ed in zone direttamente collegate alla viabilità pedonale esterna (via pubblica, parcheggio di stazione). Tali ingressi saranno adeguatamente segnalati e muniti di sistemi atti ad interdire, ove fosse necessario, l'ingresso al pubblico.

Gli accessi alla stazione avranno larghezza congruente con quella prevista dal sistema di sfollamento e comunque non inferiore a 1,80 m per ciascun accesso.

4.9. LOCALI TECNICI NON ACCESSIBILI AL PUBBLICO

L'archivio, i locali tecnici ed i locali degli impianti tecnologici a servizio della stazione costituiranno ciascuno un compartimento antincendio a sé stante, avente caratteristiche di resistenza al fuoco **non inferiore a REI/EI 120**. In tutti questi locali il carico di incendio verrà mantenuto al di sotto del valore 300 MJ/m².

La comunicazione di tali locali con gli ambienti circostanti avverrà con le seguenti modalità:

- ❖ tramite porte EI 120, per i locali direttamente collegati con la stazione (essendo il carico di incendio non superiore a 300 MJ/m²);
- ❖ mediante porte aventi caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiore a EI 120, per i locali tecnici con apertura direttamente sulla banchina;
- ❖ direttamente da spazio scoperto, per i locali degli impianti tecnologici all'esterno della stazione.

Nel caso di locali tecnici raggruppati tra di loro e comunicanti con la banchina di stazione tramite disimpegno o corridoio, le caratteristiche di resistenza al fuoco delle strutture

perimetrali dell'intera zona dei locali tecnici saranno non inferiori a R/REI/EI 120. Ciascun locale potrà in questo caso essere compartimentato dagli altri con elementi aventi caratteristiche di resistenza al fuoco pari ad almeno REI/EI 60.

Nella stazione non saranno presenti depositi di gas combustibili, gas comburenti o liquidi infiammabili di qualsivoglia natura.

Tutte le porte dei locali tecnici e dei locali deposito saranno dotate di dispositivo di autochiusura e saranno normalmente chiuse a chiave. Il verso di apertura delle porte sarà sempre in direzione della via di fuga.

Qualora le porte si aprano sulle banchine o su percorsi di sfollamento, esse non costituiranno impedimento al flusso di esodo del pubblico.

4.10. SPAZI TECNICI AD USO DEI VV.F.

A livello del piano banchine saranno previsti dei punti, di facile accesso e protetti contro l'incendio, dove saranno riposte le seguenti attrezzature per le squadre di soccorso VV.F.:

- ❖ carrello di facile movimentazione, in alluminio o altra lega leggera, idoneo al trasporto su rotaia di persone ed attrezzature;
- ❖ carrello idoneo al superamento di scale fisse e/o mobili per il trasporto di materiali ed attrezzature di soccorso (es. barelle per il trasporto dei feriti) dal piano di riferimento al piano banchina e viceversa;
- ❖ fioretti di messa a terra.

In particolare, saranno previsti:

- 1) un locale prefabbricato esterno alla stazione, a lato del piazzale di accesso mezzi VV.F.;
- 2) n. 5 locali al piano banchine (uno lungo ciascuna banchina esistente) con accesso diretto dall'interno delle scale protette.

4.11. AREE COMMERCIALI FISSE

Nell'atrio a piano terra sarà presente un bar di stazione ed alcune aree commerciali fisse, ciascuno di superficie complessiva non superiore a 400 m² (comprensiva dei servizi).

Nelle attività non sarà presente alcun impianto alimentato da combustibile liquido o gassoso.

Le attività commerciali avranno vie di esodo proprie ed indipendenti da quelle della stazione e di dimensioni minime pari a 120 cm. Il bar ha invece una via di esodo che confluisce nei percorsi di esodo della stazione, al di fuori delle linee dei tornelli. **L'esodo dal bar risulta comunque pienamente compatibile con l'esodo degli occupanti della galleria di stazione attraverso l'atrio** (v. Paragrafo 5.7).

Per le caratteristiche dei presidi antincendio delle attività commerciali, si rimanda al paragrafo 6.4.

4.12. AREE COMMERCIALI TEMPORANEE

Nell'atrio saranno dislocate alcune isole organizzate per l'esposizione temporanea di stand commerciali.

Le attività commerciali temporanee non costituiranno ostacolo all'esodo degli occupanti dall'atrio di stazione e saranno tali che il loro contributo complessivo al carico di incendio del compartimento sia compatibile con la classe di resistenza al fuoco dello stesso.

5. ESODO DALLA STAZIONE FERROVIARIA

5.1. TEMPO MASSIMO DI PERCORRENZA DEL PERCORSO DI SFOLLAMENTO

La progettazione del sistema organizzato delle vie d'esodo della stazione ferroviaria sarà effettuata tenendo conto dell'obiettivo primario della salvaguardia delle persone, con riferimento:

- ❖ alle condizioni di sopravvivenza delle persone che si troveranno nelle immediate vicinanze di un focolaio d'incendio;
- ❖ alla protezione delle persone durante il percorso che le conduce in uno spazio scoperto o comunque intrinsecamente sicuro.

In ogni caso, il sistema di esodo è progettato in modo tale che non si verifichi, in galleria, lo stato critico per la sicurezza umana per tutto il tempo necessario al raggiungimento delle uscite di sicurezza, tenendo conto anche delle difficoltà di sbarco dal convoglio e della ridotta mobilità degli occupanti sulla banchina. Tale condizione viene garantita dal rispetto dei tempi limite di sfollamento indicati dal D.M. 21/10/2015.

5.1.1 Esodo dalla galleria di stazione

Ai fini dell'esodo in sicurezza, il tempo massimo di evacuazione attraverso un percorso di sfollamento verso un luogo sicuro sarà fissato in 10 minuti, così costituiti:

$$t_{MAX} = t_g + t_p = 4 \text{ minuti} + 6 \text{ minuti} = 10 \text{ minuti}$$

dove:

t_g = tempo massimo di esodo dalla galleria di stazione, dal punto più lontano della banchina all'imbocco del percorso protetto più vicino;

t_p = tempo massimo di esodo all'interno dei percorsi protetti fino a luogo sicuro.

I tempi sono calcolati dal momento in cui il primo passeggero sbarca sulla banchina (istante t_0) fino a quando l'ultima persona presente nel percorso di sfollamento raggiunge un luogo sicuro.

Nell'ipotesi che lo sfollamento dalla banchina richieda tempi inferiori a quattro minuti, il tempo residuo sarà cumulato ai sei minuti previsti per la percorrenza dei percorsi protetti, per un tempo totale comunque non superiore ai dieci minuti prescritti.

5.1.2 Esodo dagli altri ambienti

L'esodo dall'atrio di stazione viene calcolato analogamente all'esodo dalla galleria di stazione, assumendo valori di flusso di esodo per percorsi orizzontali e considerando che l'evacuazione degli occupanti presenti al piano terra, all'inizio dell'emergenza, avvenga a partire dall'istante di tempo in cui ha inizio l'esodo dal piano banchine (istante t_0). Con il progredire dello stato di emergenza, gli occupanti provenienti dalle banchine potranno confluire nell'atrio in aggiunta a quelli presenti, qualora non ancora sfollati attraverso le uscite di sicurezza. Per ulteriori dettagli si rimanda al paragrafo 5.7.

5.2. LUNGHEZZA MASSIMA DEL PERCORSO DI SFOLLAMENTO

I percorsi di sfollamento avranno le seguenti limitazioni:

- ❖ nella galleria di stazione, dal capo più lontano della banchina all'imbocco del percorso protetto più vicino, la lunghezza di esodo non supererà i 45 m;
- ❖ nei percorsi protetti, fino al luogo sicuro più vicino, la lunghezza di esodo non supererà i 300 m.

Osserviamo che gli attraversamenti trasversali a raso sono attestati su spazio scoperto e sono raggiungibili da ciascun lato di ogni banchina con un percorso inferiore a 45 m.

5.3. AFFOLLAMENTO

5.3.1 Banchine ad isola (esistenti e di nuova realizzazione)

L'affollamento massimo $A_{max,b}$ ipotizzabile sulle banchine centrali viene calcolato come somma di due addendi:

$$A_{max,b} = 1,5 \cdot n_t + n_b$$

dove:

n_t = numero dei passeggeri convenzionalmente presenti su un treno, assunto pari alla capacità di un treno di massima composizione, considerando anche i posti in piedi dei viaggiatori. Dal punto di vista funzionale, **poiché l'incarozzamento dei viaggiatori**

può avvenire sui due lati della banchina, il numero di passeggeri sarà moltiplicato per 1,5, per tener conto, a favore di sicurezza, dell'eventuale contemporaneità di fermata di un treno sull'altro binario;

n_b = numero dei passeggeri presenti in banchina, assunto pari al prodotto tra una **densità di affollamento di riferimento di 1 persona/m²** (valore comunemente assunto per stazioni di transito di linee metropolitane e qui **assunto a favore di sicurezza**) e l'area utile della banchina S_u (rif. schemi UNI 7508 riportati di seguito), avendo considerato una lunghezza utile complessiva di banchina pari a quella del treno di riferimento (200 m, massima capienza).

S_u viene calcolata come:

$$S_u = S_{ul1} + S_{uc} + S_{ul2}$$

dove

S_{uc} = area utile della porzione centrale della banchina, in corrispondenza del blocco di scale protette, dove lo schema di calcolo può essere assimilato alla più affine rappresentazione di Figura 5.3a (nel nostro caso il blocco scale viene assimilato ad un andito centrale);

S_{ul1} = area utile della porzione laterale della banchina verso Milano (stazione Cadorna), il cui schema di calcolo è assimilabile a quello di Figura 5.3b;

S_{ul2} = area utile della porzione laterale della banchina verso Saronno, analoga per conformazione alla precedente.

Analizzando puntualmente le tre porzioni di banchina si ha che:

- 1) S_{uc} è data dal prodotto della lunghezza della porzione di banchina considerata per la larghezza utile l_{uc} (p.to 4 di Figura 5.3a), pari a quella geometrica diminuita della zona di sicurezza e di un franco pari a 20 cm per tener conto del naturale comportamento delle persone a distanziarsi dalle pareti;
- 2) S_{ul1} è data dal prodotto della lunghezza della porzione di banchina considerata per la larghezza utile l_{ul1} , pari a quella geometrica diminuita delle due zone di sicurezza da 0,6 m.
- 3) S_{ul2} è determinata in modo analogo alla S_{ul1} .

Per il calcolo dell'esodo dalla banchina durante l'emergenza, sarà presa in considerazione anche una quota di persone potenzialmente presenti nei percorsi di sfollamento pari a 0,1 persone/m² (v. paragrafo 5.7).

Di seguito si riportano i valori geometrici caratteristici assunti nei calcoli:

	Banchine esistenti			Nuove banchine		
	S_{ul1}	S_{uc}	S_{ul2}	S_{ul1}	S_{uc}	S_{ul2}
Schema di calcolo	5.3b	5.3a	5.3b	5.3b	5.3a	5.3b
Zona di sicurezza [m]	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Franco di sicurezza [m]	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Larghezza geometrica [m]	6,7	1,8	6,7	5,7	1,7	5,7
Larghezza utile l_u [m]	5,5	1	5,5	4,5	0,9	4,5
Lunghezza [m]	50	100	50	65	70	65
Area utile S_u [m²]	275	200	275	292,5	126	292,5
Densità di passeggeri in banchina [pers/m²]	1	1	1	1	1	1
n_b [persone]	275	200	275	293	126	293
n_t [persone]	1200			1200		
Affollamento [persone]	1950			1912		

Legenda

- 1 Bordo delle banchine
- 2 Asse del binario
- 3 Zona di sicurezza
- 4 Banchina
- 5 Andito

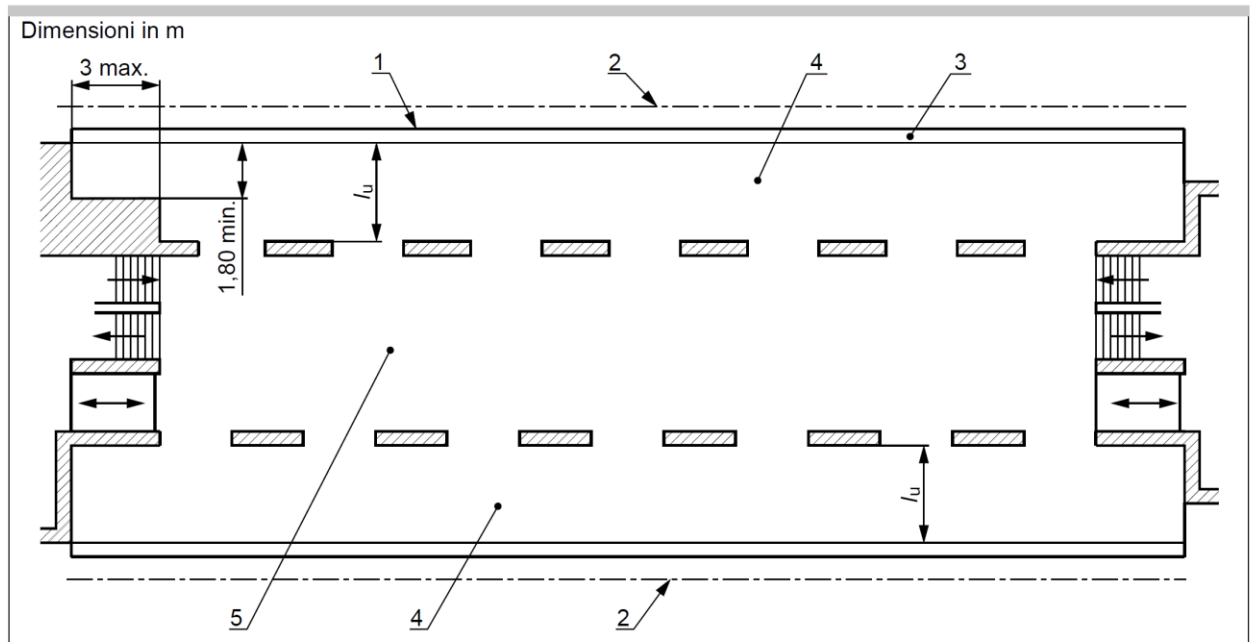


Figura 5.3a: Schema rappresentativo per banchina ad isola: modalità di sistemazione a due banchine laterali con accesso da un andito centrale (tratto da UNI 7508)

Legenda

- 1 Bordo delle banchine
- 2 Assi dei binari
- 3 Zona di sicurezza

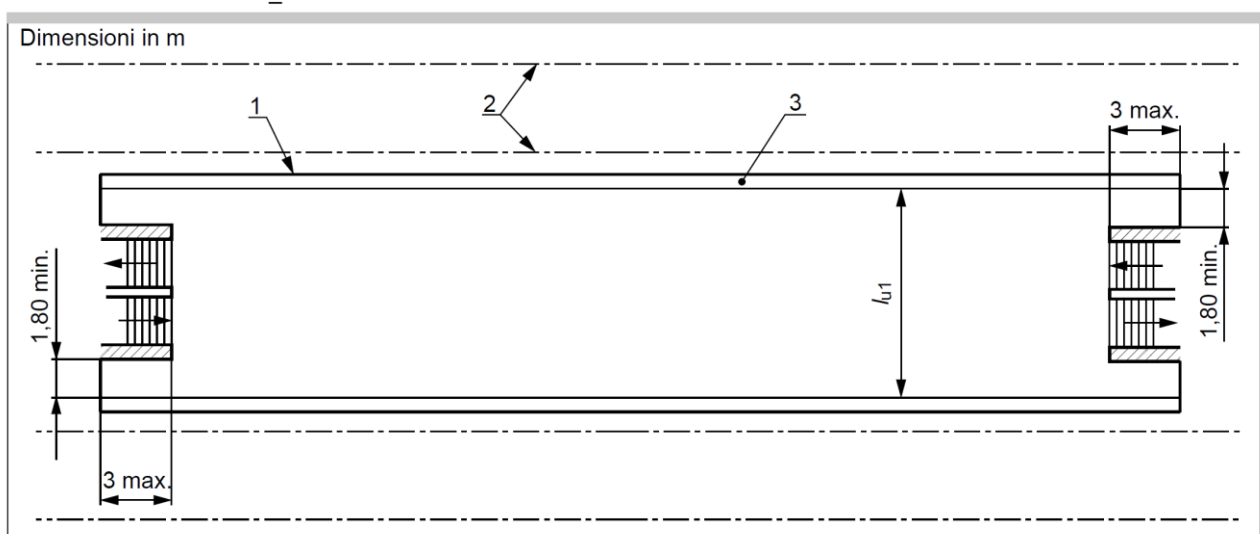


Figura 5.3b: Schema rappresentativo per banchina centrale con accessi collocati alle estremità (tratto da UNI 7508)

5.3.2 Banchine laterali (esistenti)

L'affollamento massimo $A_{\max,b}$ ipotizzabile sulle banchine laterali viene calcolato come somma di due addendi:

$$A_{\max,b} = n_t + n_b$$

dove:

n_t = numero dei passeggeri convenzionalmente presenti sul treno di massima composizione (incarozzamento dei viaggiatori su un solo lato per banchine laterali);

n_b = numero dei passeggeri presenti in banchina, pari al prodotto tra la densità di affollamento di riferimento di 1 persona/m² e l'area utile della banchina S_u (rif. schemi UNI 7508 riportati di seguito), avendo considerato la lunghezza utile complessiva di banchina pari a 200 m (treno di massima capienza).

S_u viene dunque calcolata come:

$$S_u = S_{ul1} + S_{uc} + S_{ul2}$$

dove

S_{uc} = area utile della porzione centrale della banchina, in corrispondenza del blocco di scale protette, dove lo schema di calcolo può essere assimilato alla più affine rappresentazione di Figura 5.3c (nel nostro caso il blocco scale viene assimilato ad un andito centrale);

S_{ul1} = area utile della porzione laterale della banchina verso Milano, il cui schema di calcolo è assimilabile a quello di Figura 5.3d;

S_{ul2} = area utile della porzione laterale della banchina verso Saronno, analoga per conformazione alla precedente.

Per il calcolo dell'esodo dalla banchina durante l'emergenza, sarà presa in considerazione anche una quota di persone potenzialmente presenti nei percorsi di sfollamento pari a 0,1 persone/m² (v. paragrafo 5.7).

Di seguito si riportano i valori geometrici caratteristici assunti nei calcoli:

	S_{ul1}	S_{uc}	S_{ul2}
Schema di calcolo	5.3d	5.3c	5.3d
Zona di sicurezza [m]	0,6	0,6	0,6
Franco di sicurezza [m]	0,2	0,2	0,2

Larghezza geometrica [m]	4,2	1,8	4,2
Larghezza utile l_u [m]	3,4	1	3,4
Lunghezza [m]	50	100	50
Area utile S_u [m²]	170	100	170
Densità di passeggeri in banchina [pers/m²]	1	1	1
n_b [persone]	170	100	170
n_t [persone]	800		
Affollamento [persone]	1240		

Legenda

- 1 Bordo delle banchine
- 2 Asse del binario
- 3 Zona di sicurezza
- 4 Banchina
- 5 Andito

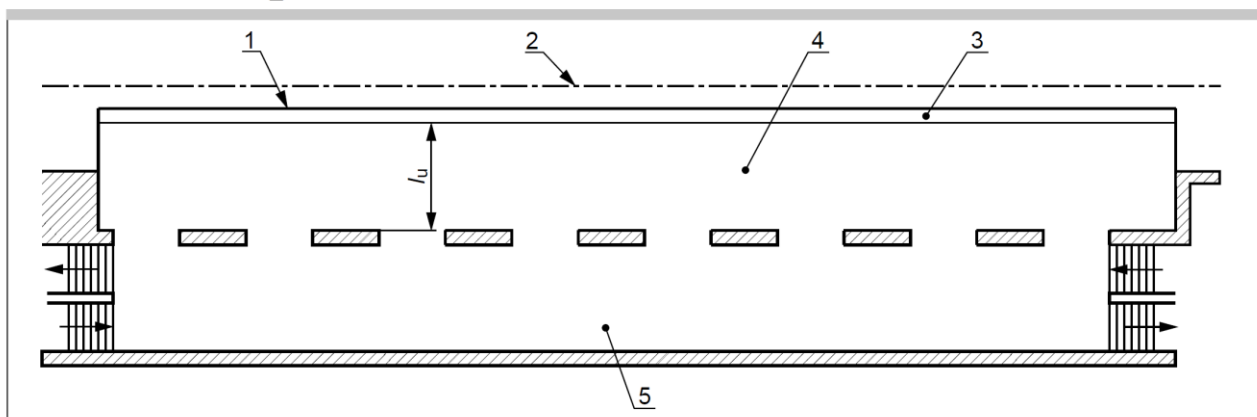


Figura 5.3c: Schema rappresentativo per banchina laterale con accesso da un andito centrale (tratto da UNI 7508)

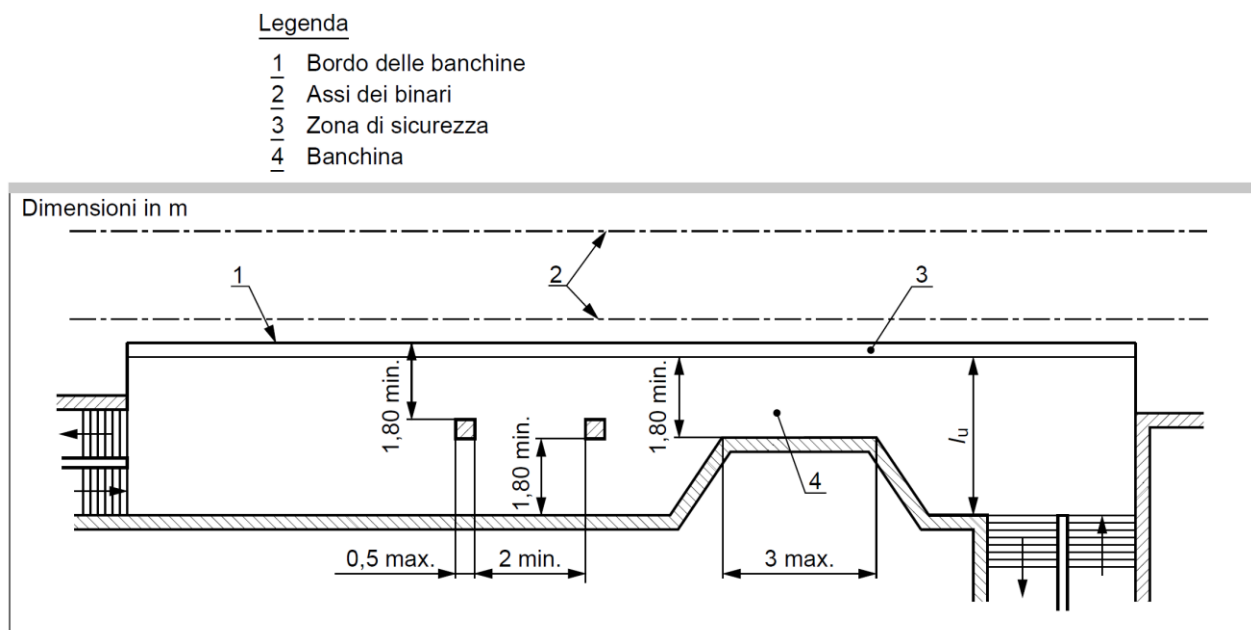


Figura 5.3d: Schema rappresentativo per banchina laterale con accessi collocati alle estremità (tratto da UNI 7508)

5.3.2 Altri ambienti

D'altro canto, l'affollamento degli altri ambienti della stazione (non specificatamente indicato dal D.M. 21/10/2015) viene assunto in base ai criteri seguenti:

- ❖ Locali tecnici, uffici – sala controllo (accesso al solo personale *FerrovieNord*), locali della *Polfer*: numero massimo di presenze ammissibili durante l'esercizio dell'attività + 20%;
- ❖ Atrio di stazione: 0,1 persone/m², valore desunto dal D.M. 11/01/1988 per analogia di campo di applicazione;
- ❖ Bar di stazione e biglietteria: 0,25 persone/m², valore desunto dal D.M. 11/01/1988 per analogia di campo di applicazione;

Di seguito si riporta il **quadro di calcolo dell'affollamento massimo nella stazione ferroviaria**:

Piano	Destinazione d'uso	Superficie di calcolo	Affollamento
Interrato	Banchine ad isola (esistenti)	750 m ²	1.950 persone
Interrato	Banchine ad isola (nuove)	712 m ²	1.912 persone

Interrato	Banchine laterali (esistenti)	440 m ²	1.240 persone
Interrato	Locali tecnici (impianti)	264 m ²	2 [*] pers. cad.
Terra	Atrio di stazione	8.907 m ²	891 persone
Terra	Uffici del personale	720 m ²	18 persone
Terra	Uffici <i>Polfer</i>	360 m ²	15 persone
Terra	Aree commerciali fisse	515 m ²	28 pers. cad.
Terra	Bar	176 m ²	50 persone

Nota^{*} = Presenza saltuaria per operazioni di sorveglianza/manutenzione

5.4. PERCORSI DI SFOLLAMENTO

5.4.1 Banchine

La stazione sarà dotata di un sistema di vie di esodo tali da assicurare che da ciascuna banchina si possa raggiungere un luogo sicuro sempre mediante percorsi di sfollamento indipendenti, con accessi ragionevolmente contrapposti.

Nel sistema di vie di uscita, verranno considerati: banchine ed attraversamenti a raso, scale fisse e scale mobili di collegamento con l'atrio e le aree esterne, atrio di stazione.

Ciascuna delle banchine esistenti è servita da n. 4 scale protette indipendenti con sbarco nell'atrio di stazione, così caratterizzate: n. 3 scale fisse e n. 1 scala mobile. L'atrio permette poi un rapido deflusso all'aperto (luogo sicuro) mediante un percorso di circa 70 m, conteggiato dal punto più lontano di sbarco delle scale nell'atrio.

Le nuove banchine sono inoltre ciascuna servita da una scala protetta aggiuntiva, con sbarco nel piazzale esterno, lato Milano.

Per tutte le banchine sono infine disponibili i **due attraversamenti a raso laterali**, che permettono da un lato il raggiungimento delle scale che conducono al piazzale esterno (attraversamento lato Milano) e dall'altro il raggiungimento del luogo sicuro attraverso il piazzale di accesso VV.F. (attraversamento lato Saronno).

I percorsi di esodo protetti (scale) ed all'aperto (attraversamenti a raso) sono posizionati in modo che **la distanza di raggiungimento sia non superiore a 45 m. Per ogni banchina, almeno due scale saranno dotate di filtri a prova di fumo con sistema di sovrappressione** (rif. paragrafo 4.3), che garantiscono le condizioni sostenibili per la

vita umana per tutta la lunghezza dei percorsi. In adiacenza ai filtri a prova di fumo, sono stati ricavati appositi **locali per gli spazi calmi** (rif. paragrafo 4.7), in modo da garantire l'esodo sicuro di tutti gli occupanti con ridotta mobilità mediante il recupero, in condizioni protette, da parte delle squadre di soccorso. Le restanti scale saranno protette da un sistema di separazione aeraulica dei percorsi protetti mediante barriere d'aria.

La disposizione e la larghezza delle uscite dalla galleria di stazione sono state **verificate in funzione del rispetto del tempo limite di sfollamento della banchina, pari a 4 minuti**, muovendosi dal capo più lontano della banchina, in modo da limitare la formazione di code ai passaggi di accesso ai percorsi protetti.

Il tratto protetto del percorso di sfollamento, che inizia immediatamente a valle delle uscite dalla galleria di stazione, sarà dimensionato in funzione dell'affollamento massimo previsto in banchina, del flusso specifico dei passaggi e del tempo massimo di sfollamento dalla banchina.

5.4.2 Altri ambienti

Lo sfollamento dall'atrio di stazione avviene mediante le 12 uscite di sicurezza da 250 cm, dotate di sistema di apertura a spinta in emergenza.

Per i locali tecnici esterni l'esodo avviene direttamente verso spazio scoperto, tramite le porte di accesso ai locali stessi.

5.5. SCALE

Le caratteristiche architettoniche delle scale fisse e dei pianerottoli sono conformi alla norma UNI 7744, fatta eccezione del paragrafo 7 "*Dimensionamento dei singoli elementi*".

I pianerottoli avranno la stessa larghezza delle scale senza allargamenti o restringimenti e hanno lunghezza di almeno 1,80 m.

Le pareti delle scale, per un'altezza di 2 m dal pavimento, saranno prive di sporgenze o rientranze.

Tutte le scale saranno munite di corrimano laterale collocato entro un incavo del muro o comunque sporgenti non oltre 8 cm dalle pareti. Laddove esso sia sporgente più di 8 cm, verrà considerata nei calcoli un'ulteriore riduzione della larghezza effettiva delle scale pari all'ingombro del corrimano stesso. Le estremità dei corrimano saranno arrotondate verso il basso oppure dotate di rientranza con dolce raccordo del muro stesso.

5.6. SCALE MOBILI

Le scale mobili di collegamento delle banchine con l'atrio di stazione saranno considerate pienamente fruibili ai fini dell'esodo: all'attivazione dell'allarme si avrà il fermo della scala mobile, che svolgerà la medesima funzione di una scala tradizionale. **Il dimensionamento del flusso di esodo attraverso la scala mobile sarà pertanto considerato allo stesso modo delle scale fisse.**

5.7. CALCOLO DEL FLUSSO DI ESODO

Il calcolo della capacità di deflusso del sistema di esodo della stazione viene effettuato dapprima per la galleria di stazione, e successivamente per gli altri ambienti.

5.7.1 Flusso di esodo dalla galleria di stazione

L'analisi del processo di esodo dalle banchine verrà effettuata, in analogia con la definizione dei tempi di esodo, considerando tre fasi:

- a) *esodo dalla galleria di stazione*: questa fase ha inizio dal momento in cui i primi passeggeri sbarcano sulla banchina dal treno (istante $t_0 = 0$). La densità di affollamento durante l'esodo viene assunta pari a $1,88 \text{ persone/m}^2$, in corrispondenza di un valore di flusso specifico di $1,1 \text{ persone m}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$, dal momento che le persone possono considerarsi distribuite in parte sulla superficie della banchina ed in parte su quella del treno (ipotesi che i passeggeri sbarcano in banchina dalle porte del treno con flusso $1,1 \text{ persone m}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$);
- b) *esodo attraverso i percorsi protetti*: l'istante in cui i primi passeggeri sbarcano sulla banchina dal treno coincide con l'istante nel quale le persone già presenti in banchina possono dirigersi verso le scale oppure verso gli attraversamenti a raso, muovendosi con una velocità che è funzione della densità di affollamento. La fase a) e la fase b) hanno una sovrapposizione temporale a partire dall'istante $t_0 = 0$. La fase b) termina quando gli ultimi passeggeri presenti in banchina varcano le uscite di sicurezza dell'atrio di stazione.
- c) *esodo dall'atrio di stazione*: questa fase ha inizio nel momento in cui i primi passeggeri in esodo dalle scale protette raggiungono le uscite di sicurezza dell'atrio (istante t_1), e termina quando la coda della folla ha varcato le uscite. Le fasi b) e c) hanno una sovrapposizione temporale a partire dall'istante t_1 . La fase c) termina all'istante t_6 .

In questa analisi **considereremo a favore di sicurezza la presenza di treni in stazione su tutti i binari** (affollamento per ogni banchina pari al massimo previsto).

Analizziamo ora l'andamento temporale del deflusso:

1) Istante $t_0 = 0$

Hanno inizio le fasi a) e b). L'esodo dalla banchina viene governato dalla geometria dei percorsi protetti. L'elemento che governa il flusso è il minore tra la larghezza utile delle porte di accesso alle scale protette e la larghezza utile dei passaggi in banchina. Per gli occupanti in esodo verso l'atrio di stazione, il valore di flusso specifico viene imposto uguale sia in banchina che nelle scale e pari al massimo ammissibile lungo una scala in salita (il flusso verticale limita il flusso in senso orizzontale):

$$F_s = 1,1 \text{ persone} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

Per ipotesi, considereremo che le persone si redistribuiscano sulle uscite disponibili da ciascuna banchina in modo da soddisfare i tempi massimi di esodo (alle scale di larghezza maggiore ci sarà maggiore afflusso).

2) Istante $t_1 = 57 \text{ s}$

Questo è il periodo di tempo richiesto agli occupanti per raggiungere gli attraversamenti laterali dal punto più sfavorevole della banchina, ovvero circa 40 m (metà della distanza tra gli attraversamenti e le porte di ingresso alle scale in banchina). Essendo il percorso orizzontale, le persone si muovono con maggiore velocità ed il valore di flusso può essere assunto pari a $F_s = 1,31 \text{ persone} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$, da cui:

$$v = (1 - 0,266 \cdot D) \cdot k \approx 0,7 \text{ m/s}$$

$$t_1 \approx 40 \text{ m} : 0,7 \approx 57 \text{ s}$$

avendo posto $D = 1,88 \text{ persone/m}^2$ e $k = 1,4$.

L'attraversamento lato Saronno, posto su spazio scoperto e direttamente collegato con il piazzale di accesso mezzi VV.F., viene ritenuto luogo sicuro temporaneo (non imporremo ulteriori limiti temporali all'esodo lungo questo attraversamento). Ai fini dell'esodo, ipotizzeremo pertanto che la densità di affollamento lungo tale attraversamento possa arrivare fino a 3 persone/m^2 , per un totale di circa 1.290 persone (circa 184 persone per ciascuna banchina).

L'attraversamento lato Milano permette invece agli occupanti delle banchine esistenti di raggiungere le scale di esodo verso il piazzale esterno, poste sulle nuove banchine all'interno della galleria di stazione. Il luogo sicuro viene pertanto identificato nel piazzale Milano.

3) Istante $t_2 = 2,53$ minuti

L'esodo della folla lungo le scale avviene con velocità data da:

$$v = (1 - 0,266 \cdot D) \cdot k \approx 0,58 \text{ m/s}$$

avendo posto $D = 1,88$ persone/m² e $k = 1,16$ (in base alle caratteristiche geometriche dei gradini).

Nell'atrio di stazione le persone si muovono con maggiore velocità, essendo il percorso orizzontale. Il valore di flusso può essere assunto pari a $F_s = 1,31$ persone \cdot m⁻¹ \cdot s⁻¹, a cui corrisponde una velocità

$$v = (1 - 0,266 \cdot D) \cdot k \approx 0,7 \text{ m/s}$$

avendo posto $D = 1,88$ persone/m² e $k = 1,4$.

La distanza percorsa lungo le scale è pari alla somma delle pedate più la somma delle alzate moltiplicate per un fattore che dipende dal valore della stessa alzata, pari a 2,08. Considerando dunque una lunghezza delle scale di circa 30 m ed un percorso di raggiungimento delle uscite di sicurezza dell'atrio di circa 70 m (valore massimo in corrispondenza della scala più lontana), si ha che:

$$t_2 \approx 30 \text{ m} : 0,58 \text{ m/s} + 70 \text{ m} : 0,7 \text{ m/s} \approx 2,53 \text{ minuti}$$

è il tempo necessario al fronte della folla per raggiungere le uscite di sicurezza dell'atrio.

In questo periodo di tempo, giungeranno dai percorsi protetti un numero di persone complessivamente pari a:

$$N \approx 1,1 \text{ persone} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \cdot 2,53 \text{ minuti} \cdot 60 \text{ s} \cdot 42,4 \text{ m} \approx 7.076 \text{ persone}$$

di cui 1.668 persone provenienti dalle banchine laterali (esistenti) e 5.408 persone provenienti dalle altre banchine. Nel calcolo abbiamo considerato la larghezza utile complessiva disponibile per l'esodo da tutte le banchine pari a 42,4 m (considerando le sole scale che conducono nell'atrio di stazione).

Durante questo periodo di tempo, tutte le persone presenti nell'atrio a partire dall'istante t_0 , hanno già evacuato il fabbricato:

$$t = 70 \text{ m} : 0,7 \text{ m/s} + 1.000 \text{ persone} : (1,31 \text{ persone} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \cdot 20,7 \text{ m}) \approx 2,3 \text{ minuti}$$

Nel calcolo abbiamo considerato una larghezza utile per ciascuna delle 12 uscite di sicurezza dall'atrio pari a 230 cm.

4) Istante $t_3 = 3,12$ minuti

In questo istante di tempo le banchine laterali (esistenti) vengono completamente evacuate. Tutti i 390 occupanti di queste banchine, insieme con circa 1.335 persone complessive sulle altre banchine, hanno varcato le porte della galleria di stazione diretti verso l'atrio.

Nell'atrio, nel periodo di tempo $t_3 - t_2$, sono state evacuate:

$$N \approx 1,31 \text{ persone} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \cdot (t_3 - t_2) \cdot 20,7 \text{ m} \approx 959 \text{ persone}$$

5) Istante $t_4 = 3,76$ minuti

Tutte le 854 persone delle banchine centrali esistenti, che utilizzano le scale dirette verso l'atrio, hanno evacuato la galleria di stazione.

6) Istante $t_5 = 4$ minuti

Tutte le restanti persone presenti nella galleria di stazione vengono evacuate. Fra queste, oltre agli occupanti delle nuove banchine, vengono evacuati anche gli occupanti che utilizzano l'attraversamento a raso lato Milano, sfruttando le scale che conducono al piazzale esterno. Dal momento che tutte le scale delle nuove banchine hanno larghezza utile di 180 cm e sono impiegate anche dagli occupanti già presenti sulle stesse banchine, la larghezza utile per l'esodo degli occupanti provenienti dall'attraversamento è di 65 cm per ciascuna scala. Si ha infatti che:

$$(1.912 - 184) \text{ persone} : (1,1 \text{ persone} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \cdot 4 \cdot 60) \approx 6,5 \text{ m}$$

mentre il valore massimo di larghezza utile delle scale per le nuove banchine è di 7,2 m.

Il tempo massimo di raggiungimento delle scale a partire dalle banchine esistenti è di:

$$100 \text{ m} : 0,7 \text{ m/s} \approx 2,38 \text{ minuti}$$

Pertanto, tenendo presente il limite massimo di 4 minuti per l'abbandono della galleria di stazione, rimangono circa 1,62 minuti per l'esodo dalle scale, da cui:

$$1,1 \text{ persone} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \cdot 1,62 \cdot 60 \cdot 0,65 \text{ m} = 69 \text{ persone}$$

Considerando le due scale disponibili, il massimo numero di persone evacuabili tramite l'attraversamento lato Milano è dunque di 138 persone.

7) **Istante $t_6 = 8,97$ minuti**

In questo istante di tempo tutte le 10.475 persone presenti in stazione e che transitano dall'atrio, completano l'evacuazione:

$$2,53 \text{ minuti} + 10.475 \text{ persone} : (1,31 \text{ persone} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \cdot 20,7 \text{ m}) \approx 8,97 \text{ minuti}$$

Insieme con le 1290 persone che utilizzano l'attraversamento lato Saronno e le 138 persone che utilizzano quello lato Milano, viene soddisfatta la domanda di esodo delle 12.154 persone complessive previste su tutte le banchine.

Osserviamo che vengono pienamente rispettati i tempi limite di esodo dalla galleria di stazione, dal momento che $t_5 = 4$ minuti. Inoltre il tempo di permanenza nei percorsi protetti non supera i 6 minuti consentiti.

Osserviamo che in questa analisi **abbiamo trascurato la presenza delle aperture di ventilazione naturale** dell'atrio (Evacuatori Naturali di Fumo e Calore) e della galleria di stazione (varchi di imbocco) che, contrastando la velocità di crescita della potenza termica di incendio, consentirebbero una dilatazione dei tempi massimi di esodo. Tali valori conservativi sono stati comunque assunti **a favore di sicurezza**.

5.7.2 Deflusso dagli altri ambienti di stazione

L'esodo dai locali tecnici avviene in maniera indipendente dall'atrio e dalle altre aree, e viene verificato assumendo valori di capacità di deflusso desunti dalla normativa tecnica di settore:

$$\text{Capacità di deflusso} = 50 \text{ persone/modulo} \cdot 1 \text{ modulo} > \text{Affollamento} = 5^* \text{ persone}$$

(Nota = Presenza saltuaria per operazioni di sorveglianza/manutenzione)*

Pertanto, considerando nel suo complesso il sistema di esodo, **la domanda di esodo risulta sempre inferiore alla capacità di deflusso del sistema di esodo**.

5.8. ASCENSORI

Ciascuna banchina è servita da un ascensore esistente di tipo protetto rispetto alla galleria di stazione, al fine di garantire la compartimentazione con l'atrio.

L'utilizzo di questi ascensori verrà interdetto in caso di emergenza.

5.9. TORNELLI E VARCHI

Le linee di tornelli e varchi automatici presenteranno passaggi di larghezza utile minima pari a 60 cm. La larghezza complessiva delle linee di controllo è tale da non rappresentare ostacolo allo sfollamento.

Ciascuna linea di controllo è dotata di un varco per i disabili, di larghezza minima pari a 90 cm.

In caso di incendio sarà garantita la apertura automatica e permanente (blocco in posizione di apertura) delle linee di controllo, al fine di consentire l'esodo delle persone presenti all'interno della stazione.

6. IMPIANTI DI PROTEZIONE ATTIVA

6.1. IMPIANTI DI VENTILAZIONE DI EMERGENZA

Essendo la galleria di stazione di lunghezza inferiore a 300 m, non è necessario l'impianto di ventilazione di emergenza in stazione (p.to V.1.2 del D.M. 21/10/2015).

6.2. SISTEMA DI SEPARAZIONE AERAUCA DEI PERCORSI PROTETTI

Laddove sono presenti spazi calmi per lo stazionamento delle persone con ridotte o impedito capacità motorie, la separazione aeraulica dei percorsi protetti, rispetto alla galleria di stazione, verrà realizzata mediante **filtri a prova di fumo con sistema di sovrappressione**, così come definiti al p.to 1.7 del D.M. 30/11/1983. Gli impianti di pressurizzazione saranno progettati assumendo come riferimento la norma UNI EN 12101-6. Altri riferimenti tecnici, riconosciuti del settore antincendio, potranno essere assunti in sostituzione e/o integrazione delle precedenti.

Negli altri passaggi la compartimentazione aeraulica sarà realizzata con l'installazione di **barriere d'aria**, opportunamente dimensionate affinché la velocità dell'aria immessa sia tale da assicurare un'efficace tenuta pneumatica in funzione delle spinte espansive dei gas prodotti dall'incendio di progetto, e comunque tale da assicurare che le persone possano attraversare il varco protetto senza resistenze e senza panico. A tale fine, la velocità dell'aria dei sistemi di sovrappressione sarà sempre maggiore di 1 m/s ma non superiore a 6 m/s, misurata nel tratto del percorso protetto più vicino alla banchina di stazione. Il prelievo dell'aria di rinnovo avverrà dall'esterno oppure da zone distanti almeno 25 m dalla galleria di stazione. L'impianto a barriere d'aria sarà progettato e realizzato a regola d'arte, secondo le norme tecniche di settore. Esse saranno comunque alimentate in modo da evitare ricircoli e turbolenze che possano ridurre l'efficienza dei dispositivi.

Ai fini di agevolare le condizioni di normale servizio della stazione, quale luogo soggetto ad un frequente e notevole passaggio di persone, le porte di accesso ai percorsi protetti (siano esse porte dei filtri o porte con barriere d'aria) potranno essere mantenute normalmente aperte o dotate di dispositivo di autochiusura normalmente disinserito. Il rilascio della porta tenuta aperta o la riattivazione dell'autochiusura della stessa avverranno a comunque:

- i. all'attivazione manuale e/o automatica dell'impianto rivelazione incendi;
- ii. in mancanza di alimentazione elettrica.

6.3. RETE IDRANTI

Tutti gli ambienti della stazione (ad eccezione dei locali tecnici) saranno protetti da una **rete idrica antincendio con idranti UNI 45** progettata, realizzata e gestita **conformemente alla norma UNI 10779 per un livello di pericolosità pari a 3, con sola protezione di tipo interno ed alimentazione idrica almeno del tipo singolo superiore, secondo la UNI EN 12845**. La riserva idrica sarà dimensionata anche in considerazione dell'impianto sprinkler a protezione dell'atrio di stazione (rif. successivo paragrafo 6.4).

Il locale pompe antincendio rispetterà i **requisiti della norma UNI 11292**. Per ulteriori dettagli si rimanda al progetto esecutivo della rete idrica antincendio.

6.3.1 Specifiche per la galleria di stazione

Gli idranti a parete UNI 45 saranno collocati sul piano di ciascuna banchina in modo da coprire la stessa. Adeguate dotazioni di tubazioni flessibili antincendio e lance saranno posizionate in apposite cassette o armadi in corrispondenza dei punti di erogazione.

Al fine di evitare che in caso di utilizzo degli idranti nella galleria di stazione si rischi il folgoramento, la **rete idranti in banchina verrà progettata con mandata d'acqua regolata da elettrovalvole (dotate di alimentazione di sicurezza) o sistema di consenso equivalente**. Il riempimento dell'impianto sarà pertanto **asservito alla contemporanea presenza di due condizioni**:

- 1) **attivazione del sistema MATS**, in grado di disalimentare le linee aeree di trazione del materiale rotabile (rif. paragrafo 8.4.1): al momento dello sgancio, le elettrovalvole continueranno ad essere alimentate;
- 2) **comando di sgancio delle elettrovalvole (manuale e/o automatico)**: a seguito di questo comando, potrà avvenire il riempimento dell'impianto.

La condizione 2 sarà attuabile soltanto previa verifica della condizione 1, sia essa eseguita da remoto (sala operativa del gestore) oppure dal personale autorizzato presente sul posto.

Ai fini dell'utilizzo degli idranti in banchina per operazioni di manutenzione periodica e/o straordinaria ed in generale per tutte quelle situazioni che non richiedano necessariamente la messa in disservizio della linea ferroviaria (condizione 1), potrà essere previsto un **interruttore manuale di sgancio dedicato per le elettrovalvole**.

6.3.2 Esterno dell'attività

Nei pressi dell'ingresso alla stazione dal lato piazzale Milano (che è anche accesso principale per i mezzi VV.F.), sarà installato **un idrante soprasuolo minimo DN 100**, conforme alla norma UNI 14384, **allacciato alla rete idrica comunale** ed in grado di assicurare un'erogazione minima di 500 l/min. L'installazione avverrà in posizione segnalata e protetta.

6.4. IMPIANTO DI SPEGNIMENTO AUTOMATICO

A protezione di tutto l'atrio di stazione, dei negozi e del bar sarà installato un impianto di spegnimento automatico del tipo sprinkler, progettato, realizzato e gestito secondo la regola dell'arte e quanto previsto nel decreto del Ministro dell'interno del 20 dicembre 2012. L'alimentazione idrica sarà almeno del tipo singolo superiore, secondo UNI EN 12845.

6.5. IMPIANTO DI RIVELAZIONE E SEGNALE ALLARME INCENDI

Tutta la stazione sarà coperta da un impianto automatico di rivelazione ed allarme incendi progettato, realizzato e gestito secondo la regola dell'arte e secondo quanto previsto nel decreto del Ministro dell'interno del 20 dicembre 2012.

I segnali di allarme saranno permanentemente remotizzati alla centralina di rivelazione ed allarme collocata nella Direzione movimento della stazione di Milano Cadorna e/o a Saronno, ai fini della gestione dell'emergenza. In entrambe le stazioni il presidio è garantito durante l'orario di apertura della stazione. La mutua comunicazione dei segnali renderà possibile l'agevole attuazione da remoto di tutti i comandi di gestione. Gli allarmi provenienti dai rilevatori e dai pulsanti (condizione di preallarme) potranno essere tempestivamente verificati dal personale addetto ed eventualmente tacitati, prima dell'avvio del segnale di allarme generalizzato. Nella verifica il personale sarà adjuvato dai sistemi di video sorveglianza installati nelle varie aree della stazione.

L'impianto automatico di rivelazione degli incendi sarà installato a copertura di ogni locale o ambiente della stazione compresi:

- i. locali tecnici;

- ii. locali macchine degli ascensori, vani macchine delle scale mobili e dei corridoi mobili;
- iii. cavedi tecnologici;
- iv. scale, corridoi mobili e relative aree di accesso delle banchine;
- v. spazi soprastanti i controsoffitti e sotto stanti i pavimenti flottanti ed all'interno delle condotte di ventilazione.

7. ESTINTORI E SEGNALETICA

7.1. ESTINTORI

A protezione della stazione saranno installati estintori portatili aventi carica nominale minima pari a 6 kg e capacità estinguenta non inferiore a 34A 89B, così dislocati:

- ❖ almeno due per ciascuna banchina nella galleria di stazione;
- ❖ in numero di uno per ogni 200 m² di superficie, nell'atrio.

Nelle attività commerciali permanenti sarà installato almeno un estintore ogni 100 m² e, comunque, almeno uno per ciascuna attività.

A protezione dei locali tecnici non aperti al pubblico sarà installato un estintore portatile avente carica nominale minima pari a 6 kg e capacità estinguenta non inferiore a 34A 144B, posizionato all'esterno del locale, nelle immediate vicinanze del vano di accesso.

7.2. SEGNALETICA DI SICUREZZA

Sarà installata idonea segnaletica di sicurezza 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 ove previsto.

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 sarà essere adottata idonea segnaletica di sicurezza.

In corrispondenza degli ingressi alle stazioni potranno essere posizionati sistemi atti a segnalare, in caso di emergenza l'eventuale interdizione all'ingresso all'infrastruttura.

8. IMPIANTI ELETTRICI E DI COMUNICAZIONE

8.1. GENERALITÀ

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 minime:

- ❖ 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

8.2. ALIMENTAZIONE DEI SERVIZI DI EMERGENZA

I servizi di emergenza di seguito indicati saranno dotati, oltre che dell'alimentazione normale, di una alimentazione di sicurezza realizzata secondo le norme tecniche di riferimento, in grado di alimentare il carico, in caso di guasto dell'alimentazione normale, entro:

- 0,5 s per i seguenti impianti:

- a) illuminazione di sicurezza;
- b) allarme;
- c) impianti di rivelazione incendio;
- d) sistema di allarme vocale ad altoparlanti (diffusione sonora di annunci ai passeggeri);
- e) impianti di videosorveglianza;
- f) impianti citofonici;
- g) ascensori, limitatamente alle funzioni di emergenza (illuminazione interna, circuiti di allarme cabina, citofono, sistemi di riporto al piano della cabina eventualmente arrestatasi a metà corsa, ecc.);
- h) sistemi di telecomando e telecontrollo dei servizi di sicurezza;

- 120 s per i seguenti impianti:

- i) impianti di controllo dei fumi (sovrappressione dei filtri a prova di fumo);
- j) impianti di estinzione degli incendi.

L'autonomia di funzionamento dei servizi di emergenza è stabilita in 120 minuti per tutti gli impianti elencati precedentemente.

Limitatamente agli impianti di cui alle lettere a), b), c), d), e), f), g), h), tale autonomia sarà garantita anche in caso di completo fuori servizio di tutti gli allacciamenti alla media tensione e alla bassa tensione, e quindi mediante fonti di energia locali (ad esempio mediante motori a combustione interna o batterie di accumulatori).

Le sorgenti di alimentazione, normale e di sicurezza, dei servizi di emergenza, saranno installate in locali opportunamente segnalati, fatta eccezione per le sorgenti centralizzate costituite in apposito armadio contenente il carica batteria avente potenza sino a 3 kVA e batteria di accumulatori di tipo chiuso o a bassa emissione di idrogeno, per i quali è ammessa l'ubicazione in compartimento antincendio direttamente comunicante con gli ambienti frequentati dal pubblico, escluse le banchine di stazione.

Le sorgenti di sicurezza potranno essere costituite da:

- un punto di consegna dell'ente distributore diverso e indipendente da quello utilizzato per l'alimentazione ordinaria ed ubicato in compartimento antincendio distinto;
- una rete di distribuzione proprietaria del sistema ferroviario distinta da quella primaria e attestata in una cabina di stazione o locale tecnico ubicato in un compartimento antincendio distinto da quello della cabina primaria;
- gruppi di continuità statici con ridondanza interna (a doppia conversione) e con bypass automatico in caso di guasto e/o gruppi di continuità rotante idonei all'impiego previsto e installati nel rispetto delle norme tecniche applicabili;
- gruppi elettrogeni idonei all'impiego previsto, installati in conformità al decreto del Ministro dell'interno 13 luglio 2011.

Qualora i gruppi debbano essere installati oltre i -5 m rispetto al piano di riferimento, e comunque non oltre la quota di -7,5 m dallo stesso piano, gli stessi saranno alimentati esclusivamente a combustibile liquido con temperatura di infiammabilità $\geq 55^{\circ}\text{C}$ e il locale sarà protetto da un impianto di spegnimento automatico.

La continuità di esercizio, in caso di incendio, dell'alimentazione di emergenza, sarà garantita, per modalità di posa in opera e/o per caratteristiche costruttive dei suoi componenti:

- per gli impianti di cui alle lettere i), k), per l'intera durata dell'emergenza;
- per gli impianti di cui alle lettere a), b), c), d), per il tempo necessario alla salvaguardia delle persone, con la sola esclusione della parte di impianto interna all'area dell'incidente in modo tale,
- comunque, che le singole porzioni di impianto all'interno dell'area incidentata, via via poste fuori servizio dai dispositivi automatici di protezione, abbiano un'estensione

limitata e comunque compatibile con le prestazioni da garantire per il tempo necessario alla salvaguardia delle persone;

8.3. DISTRIBUZIONE

I locali tecnici destinati agli impianti di alimentazione e ai relativi quadri elettrici di distribuzione saranno collocati all'interno di compartimenti antincendio ad uso esclusivo delle installazioni elettriche, aventi caratteristiche di resistenza al fuoco REI 120.

L'accesso a tali locali avverrà direttamente dall'esterno (area di Via Siccoli, spazio scoperto), a sufficiente distanza di sicurezza dai passaggi pedonali, in modo tale che eventuali fumi e gas da essi prodotti in caso di incendio siano subito smaltiti in atmosfera, senza interferenza con gli spazi aperti al pubblico.

I quadri di distribuzione ivi installati non saranno accessibili al pubblico.

I quadri di alimentazione dei servizi di emergenza saranno installati all'interno di un compartimento antincendio in modo tale che risultino protetti dal fuoco, rispetto agli altri compartimenti, per almeno il tempo di funzionamento dei servizi alimentati.

I quadri di alimentazione dei servizi diversi da quelli di emergenza potranno essere installati negli ambienti accessibili entro appositi armadi metallici aventi porta frontale cieca con chiusura a chiave; gli armadi a parete saranno normalmente incassati a muro e comunque non costituiranno ostacolo o intralcio al deflusso delle persone.

8.4. 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 di folgoramento per gli operatori di soccorso, potranno essere sezionati sul posto oppure da remoto.

I dispositivi di sezionamento di emergenza saranno facilmente accessibili alle squadre di soccorso, protetti dagli azionamenti accidentali. Essi potranno essere dislocati in corrispondenza:

- della galleria di stazione;
- dei percorsi di sfollamento protetti;
- della postazione di comando locale (ufficio – sala controllo posto a piano terra);
- del PCM di Saronno
- all'esterno dei locali tecnici

8.4.1 Sezionamento delle linee di trazione (MATS)

Nella stazione sarà installato un **dispositivo manuale di sgancio** da utilizzare in caso di emergenza (**sistema MATS**, rif. paragrafo 6.3.1) **per disalimentare le linee aeree di trazione del materiale rotabile**, consentendo l'utilizzo in sicurezza degli idranti in banchina, evitando il rischio di un possibile folgoramento degli operatori.

Il sezionamento delle linee aeree di trazione potrà avvenire anche da remoto, una volta accertato l'incendio, mediante comando azionato dal PCIE (posto centrale impianti elettrici), su indicazione del responsabile dell'emergenza.

L'afflusso di acqua alla rete idranti in banchina **sarà asservito alla contemporanea presenza di due condizioni:**

- 1) **attivazione del sistema MATS:** al momento dello sgancio, le elettrovalvole continueranno ad essere alimentate;
- 2) **comando di sgancio delle elettrovalvole (manuale e/o automatico):** a seguito di questo comando potrà avvenire di conseguenza il riempimento dell'impianto.

La condizione 2 sarà attuabile soltanto previa verifica della condizione 1. La condizione 2 potrà essere soddisfatta con le seguenti modalità:

- a) da remoto, mediante comando dell'operatore della direzione movimento di Milano Cadorna, previa ricezione dal PCM di Saronno del segnale di avvenuta disalimentazione delle linee aeree di trazione;
- b) agendo sul quadro di comando posto nell'ufficio – sala controllo della stazione;
- c) agendo manualmente sull'elettrovalvola.

I dispositivi di sezionamento saranno protetti dall'azionamento accidentale.

8.4.2 Sezionamento degli altri impianti

In caso di incendio nei locali tecnici "sensibili" dedicati agli impianti di alimentazione, il dispositivo di sezionamento sarà disponibile all'esterno dei locali stessi.

All'interno della stazione potranno essere duplicati, in posizione protetta e facilmente accessibile in caso di emergenza, alcuni pulsanti di sezionamento ai fini della gestione dell'emergenza (es. pulsante di sgancio UPS elettrovalvole, sgancio impianto di ventilazione, sgancio gruppo elettrogeno ecc.).

Gli eventuali circuiti di comando utilizzati per i sezionamenti di emergenza saranno protetti dal fuoco e dall'azionamento accidentale.

Nel caso in cui la sorgente di alimentazione sussidiaria dei servizi di sicurezza ed antincendio sia a servizio anche degli altri servizi tecnologici di stazione (es. gruppo elettrogeno), **sarà possibile effettuare lo sgancio dei servizi senza inficiare la**

continuità di alimentazione dei servizi di sicurezza (sgancio dei servizi dedicato ed indipendente).

8.5. CAVI ELETTRICI

Le condutture in bassa, media tensione e di segnale posate nelle galleria, nella stazione e in tutti gli altri ambienti accessibili al pubblico saranno conformi alle prescrizioni previste, in materia di controllo del rischio di innesco e propagazione degli incendi, dalle norme tecniche vigenti per gli ambienti a maggior rischio in caso di incendio per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento.

I cavi in media e bassa tensione ed i cavi a fibra ottica impiegati saranno a bassa emissione di fumi e gas corrosivi in accordo con le vigenti norme di prodotto.

La posa dei cavi sarà effettuata con l'adozione di tutte le precauzioni indispensabili per evitare interferenze fra i cavi di potenza e quelli destinati alla sicurezza ed alla regolarità del servizio.

La continuità di esercizio, in caso di incendio, dei circuiti di alimentazione e di trasmissione dati/comando dei servizi di emergenza sarà garantita tramite i seguenti provvedimenti:

- posa dei cavi entro cunicoli o polifore o locali costituenti compartimenti antincendio, rispetto alla galleria o agli altri ambienti della stazione, con grado di protezione almeno REI 60;
- per le parti di impianto non posate come descritto al punto precedente e il cui danneggiamento in caso d'incendio possa comportare la mancata disponibilità di funzioni essenziali per la gestione dell'emergenza, utilizzo di cavi resistenti al fuoco con requisito P o PH non inferiore a 60, secondo quanto previsto dal decreto ministeriale 16 febbraio 2007, e di eventuali accessori di installazione (es. cassette e sistemi di derivazione, ecc.) che non pregiudichino la continuità di funzionamento dei cavi resistenti al fuoco.

Nelle sedi sotterranee e confinate i cavi saranno normalmente posati entro cunicoli o polifore costituenti compartimenti antincendio, rispetto alla galleria, con grado di protezione almeno REI 60. Modalità di posa differenti sono ammesse solo per gli stacchi alle singole apparecchiature.

8.6. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

Tutti gli ambienti accessibili al pubblico ed al personale di servizio delle stazioni saranno dotati di un sistema di illuminazione di sicurezza ridondante, costituito da almeno un impianto con apparecchi dotati di alimentazione centralizzata e un impianto con apparecchi autoalimentati.

Tali impianti dovranno congiuntamente assicurare i seguenti complessivi livelli di illuminamento, misurati secondo le modalità previste nelle norme tecniche vigenti:

- gallerie di stazione (banchine), scale fisse, scale mobili e percorsi protetti: 10 lux;
- in tutti gli altri ambienti accessibili al pubblico: 5 lux;
- in tutti gli altri ambienti accessibili esclusivamente ai lavoratori: 2 lux.

Gli apparecchi di illuminazione lungo le vie di esodo e in tutte le stazioni saranno installati alternativamente e su almeno due circuiti separati.

La perdita dell'alimentazione ordinaria in una zona attiverà automaticamente l'illuminazione di sicurezza (se non già normalmente attiva) almeno in quella zona. Gli apparecchi di illuminazione saranno installati in posizioni tali da garantire i livelli di illuminamento di cui al punto 2.

Nei tratti non protetti dei percorsi di sfollamento, i livelli di illuminamento saranno garantiti anche in presenza di fumo correlato all'incendio di progetto; gli apparecchi installati in posizione accessibile al pubblico dovranno avere involucri con un grado di protezione contro impatti meccanici scelto in conformità alla normativa tecnica in vigore.

Oltre che gli impianti di sicurezza descritti ai punti precedenti, la stazione sarà dotata anche di impianti di illuminazione ordinaria e di riserva che dovranno garantire, eventualmente con il contributo degli impianti di sicurezza se normalmente accesi, le prestazioni richieste dalla norma UNI-UNIFER 8097. L'architettura dei diversi impianti di illuminazione e la distribuzione dei relativi apparecchi illuminanti nelle varie aree, saranno tali da minimizzare il degrado funzionale in caso di guasto o fuori servizio del sistema di illuminazione ordinario.

Per poter considerare ammissibile la condizione di degrado, in condizioni di normale esercizio, il valore dell'illuminamento residuo sarà maggiore del 50% del minimo valore nominale di progetto, così come indicato dalla suddetta norma UNI-UNIFER.

8.7. IMPIANTO DI ALLARME VOCALE

Tutti gli ambienti accessibili al pubblico saranno serviti da un sistema di allarme vocale tipo EVAC per scopi di emergenza realizzato a regola d'arte, condiviso con quello per le comunicazioni di servizio e/o informative.

Per l'impianto saranno comunque garantite:

- la continuità di esercizio, in assenza di incendio, in tutte le aree anche in caso guasto di uno qualunque dei suoi componenti, ivi compreso il sistema di generazione dei messaggi vocali;
- il funzionamento in caso di incendio in conformità a quanto previsto al punto 8.2;
- l'utilizzo sia da parte dell'addetto di stazione che dalla sala operativa del gestore;

- l'emanazione di messaggi di emergenza multilingua preregistrati per le diverse situazioni incidentali da predisporre in fase di elaborazione del piano di emergenza interno

Impianti progettati secondo la UNI ISO 7240 si ritengono conformi alla regola dell'arte.

8.8. IMPIANTO DI TELESORVEGLIANZA

I principali ambienti della stazione saranno continuamente controllati a distanza da sistemi TVCC i cui segnali siano riportati alla centrale operativa del gestore dell'infrastruttura o al locale dell'addetto di stazione, ove presente.

L'impianto televisivo a circuito chiuso sarà realizzato in modo da semplificare e facilitare la selezione delle stazioni e delle relative zone controllate da parte dell'operatore.

Il sistema TVCC sarà utilizzato come strumento, non unico, per la gestione dell'emergenza ed in questo caso **garantirà la visualizzazione e registrazione delle immagini anche in presenza di opacità ambientale** dovuta alla presenza di fumi da incendio ed essere protetto dagli effetti termici. In ogni caso il sistema sarà protetto dagli atti vandalici.

8.9. IMPIANTO CITOFONICO DI COMUNICAZIONE

L'impianto citofonico, collegato con la centrale operativa di Milano Cadorna, sarà di tipo bidirezionale e funzionante a chiamata da parte del pubblico e/o del PSE.

I citofoni saranno opportunamente dislocati negli ambienti accessibili al pubblico e ai soccorritori, ed almeno nei seguenti ambienti:

- 1) spazi calmi;
- 2) varchi di accesso ai percorsi protetti;
- 3) atrio di stazione;
- 4) nella sala operativa di gestione.

I citofoni saranno dotati di apposita tabella di istruzioni. Essi saranno segnalati e numerati, in modo da consentire la pronta individuazione. Le comunicazioni effettuate tramite citofoni potranno essere registrate.

Al fine di assicurare la massima tempestività ed efficacia degli interventi delle squadre VV.F. negli ambienti confinati della stazione verrà predisposto un sistema di comunicazione che sfrutta lo stesso impianto citofonico di stazione.

Il sistema garantirà una comunicazione capo-capo con la direzione movimento di Milano Cadorna. L'operatore che raccoglie la chiamata sarà in grado di riconoscere univocamente la posizione del chiamante con i dati della segnalazione e anche senza l'ausilio di TVCC.

9. GRUPPO ELETTROGENO – ATT. VV.F. 49/1/A

Come descritto in premessa, nella stazione sarà installato un **nuovo gruppo elettrogeno per l'alimentazione sussidiaria dei servizi tecnologici e dei sistemi antincendio**. Il locale che ospita l'unità sarà ricavato all'interno della volumetria del fabbricato, a livello del piano banchine, separato da quest'ultimo con una parete REI 120 e con accesso diretto dall'esterno (via Siccoli, spazio scoperto).

Il locale sarà sottostante al nuovo ingresso del fabbricato stazione (area di ampliamento ad ovest), ma sarà separato da quest'ultimo da spazio a cielo libero e posto a distanza tale da ritenere ininfluyente l'eventuale emissione di fumi e calore in caso di incendio all'interno del locale stesso verso il fabbricato.

Il gruppo elettrogeno sarà progettato e installato in ottemperanza al D.M. 13/07/2011 *"Regola tecnica di prevenzione incendi per l'installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o a macchina operatrice e di unità di cogenerazione a servizio delle attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi"*.

9.1. CARATTERISTICHE GENERALI

POTENZIALITÀ DELL'IMPIANTO	TIPO DELL'INTERVENTO		TIPO COMBUSTIBILE UTILIZZATO	DI	DESTINAZIONE DELL'IMPIANTO	DI	LUOGO DI INSTALLAZIONE	DI
<i>n. 1 unità da 308 kW (LTP)</i>	<i>Nuovo Impianto</i>	X	<i>Gasolio</i>	X	<i>Generatore di energia elettrica sussidiaria per l'attività</i>	X	<i>Entro la volumetria del fabbricato servito</i>	X

Disposizione comune

Il piano di appoggio del gruppo elettrogeno sarà realizzato in modo tale da consentire di rilevare e segnalare eventuali perdite di combustibile al fine di limitarne gli spargimenti.

Sistema di alimentazione – serbatoio incorporato

Il gruppo sarà alimentato direttamente da serbatoio incorporato nel basamento. Il rifornimento del serbatoio avverrà per circolazione forzata. Inoltre, sarà previsto un sistema di contenimento del combustibile contenuto nei suddetti serbatoi.

Il serbatoio potrà essere diviso in più setti o più serbatoi singoli, purché la capacità complessiva non ecceda i 2.500 dm³ nel caso di combustibile con temperatura di infiammabilità pari o superiore a 55 °C, oppure i 120 dm³ nel caso di alimentazione con combustibile liquido avente temperatura di infiammabilità inferiore a 55°C.

Il rifornimento dovrà avvenire a gruppo fermo, tramite sistema di tubazioni fisse aventi origine all'esterno dell'edificio. Il serbatoio dovrà essere dotato di valvola limitatrice di carico al 90% della capacità dello stesso. Esso dovrà inoltre essere fermamente vincolato all'intelaiatura, protetto contro urti, vibrazioni e calore.

Il sistema di rabbocco del serbatoio sarà munito dei seguenti dispositivi di sicurezza ad intervento automatico, qualora il livello del combustibile nel serbatoio superi quello massimo consentito:

- a) dispositivo di arresto delle pompe di alimentazione;
- b) dispositivo di intercettazione del flusso;
- c) dispositivo di allarme ottico e acustico.

Tali dispositivi interverranno anche in caso di sversamento di liquidi nel sistema di contenimento. In alternativa, potrà essere prevista una condotta di deflusso verso un serbatoio di analoga capacità, privo di valvole o di saracinesche di qualsiasi genere e che non presenti impedimenti al naturale deflusso.

9.2. MISURE COMPLEMENTARI

Sistema di scarico dei gas combusti

I gas di combustione saranno convogliati all'esterno mediante tubazioni in acciaio o altro materiale idoneo, allo scopo di garantire sufficiente robustezza e una perfetta tenuta a valle della tubazione del gruppo elettrogeno. Il convogliamento avverrà in modo che l'estremità del tubo di scarico sia posto a distanza adeguata da finestre, pareti o aperture praticabili o prese d'aria di ventilazione, in relazione alla potenza nominale installata, e comunque non inferiore a 1,5 m per potenze nominali complessive fino a 2500 kW e a quota non inferiore a 3 m sul piano praticabile.

Qualora il recupero dell'energia termica dei gas di scarico avvenga tramite apposito scambiatore o caldaia a recupero, questi apparecchi saranno provvisti di sistemi di by-pass

ad intervento automatico al superamento dei parametri di sicurezza del fluido termovettore utilizzato. In alternativa al sistema di by-pass, sarà previsto l'arresto delle unità di cogenerazione.

Se i gas di scarico non venissero immessi in atmosfera ma utilizzati in condotti a servizio di altre apparecchiature di utilizzo dei gas di scarico medesimi, l'apposito sistema di by-pass interverrà automaticamente in ogni fase di avviamento per evitare eventuali indebiti accumuli di gas combustibile nei sopradetti condotti ed apparecchiature.

Protezioni delle tubazioni

Le tubazioni all'interno del locale saranno protette con materiali coibenti. Esse saranno protette o schermate per la protezione delle persone da contatti accidentali.

I materiali destinati all'isolamento termico delle tubazioni saranno in classe A1L di reazione al fuoco. Per i prodotti per i quali non è applicata la procedura ai fini della marcatura CE, in assenza di specificazioni tecniche o in applicazione volontaria delle procedure nazionali durante il periodo di coesistenza, gli stessi saranno installati tenendo conto delle corrispondenze tra classi di reazione al fuoco stabilite dal decreto del Ministro dell'interno 15 marzo 2005 (Gazzetta Ufficiale n. 73 del 30 marzo 2005).

Installazione delle tubazioni

Gli impianti e i dispositivi posti a servizio sia del gruppo elettrogeno che del locale di installazione, saranno eseguiti a regola d'arte in base alla normativa tecnica vigente. Il pulsante di arresto di emergenza dell'unità sarà duplicato all'esterno, in prossimità dell'installazione, in posizione facilmente raggiungibile ed adeguatamente segnalato.

Tale pulsante di sgancio comporterà, oltre all'arresto del gruppo elettrogeno, anche il dispositivo di sezionamento dei circuiti elettrici interni al locale alimentati non a bassa tensione di sicurezza.

Valutazione del rischio di formazione di atmosfere esplosive

Sulla base della valutazione del rischio, potrà essere effettuata specifica classificazione dell'area ai fini della formazione di atmosfere esplosive in conformità alla normativa vigente.

Qualora il rischio di esplosione venga ritenuto residuale (es. casi ove si ha alimentazione da combustibili liquidi con temperatura di infiammabilità pari o superiore a 55 °C), la valutazione potrà ridursi ad una semplice dichiarazione di insussistenza del rischio di esplosione.

In ogni caso, tali documentazioni/dichiarazioni saranno parte integrante della futura S.C.I.A. VV.F..

Illuminazione di Sicurezza

All'interno del locale di installazione sarà previsto un impianto di illuminazione di sicurezza che garantisca un illuminamento, anche in assenza di alimentazione da rete, di almeno 25 lux ad 1 m dal piano di calpestio per un tempo compatibile con la classe di resistenza al fuoco minima prescritta per il locale.

Mezzi di estinzione portatili

Nei pressi del locale di installazione sarà prevista l'ubicazione, in posizione segnalata e facilmente raggiungibile, di n. 1 estintore portatile di tipo omologato per fuochi di classe 21A 113 BC.

Impianto automatico di rivelazione incendi

Il locale sarà protetto dall'impianto di rivelazione ed allarme incendio di stazione, direttamente collegato con la centralina di allarme.

Segnaletica di sicurezza

La segnaletica di sicurezza sarà conforme al Titolo V e Allegati da XXIV a XXXII del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81.

Dal momento che il gruppo elettrogeno garantisce il funzionamento di dispositivi, impianti e sistemi preposti alla protezione antincendio, servizi di emergenza o soccorso e/o servizi essenziali che necessitano della continuità di esercizio, esso sarà chiaramente distinto da segnaletica idonea.

9.3. MISURE ANTINCENDIO – INSTALLAZIONE DI GRUPPI CON POTENZA NOMINALE COMPRESA TRA 50 E 10.000 kW

Luogo di installazione

Il gruppo elettrogeno sarà installato all'interno della volumetria del fabbricato ed ubicato fuori terra, in locale ad uso esclusivo del gruppo e delle relative apparecchiature ausiliarie. I materiali costituenti il locale possiederanno classe di reazione al fuoco A1, A1 FL (prodotti installati a pavimento), A1 L (prodotti destinati all'isolamento termico di condutture) ai sensi del decreto del Ministero dell'interno 15 marzo 2005, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale 30 marzo 2005, n. 73. Per i prodotti per i quali non è applicata la procedura ai fini della marcatura CE, in assenza di specifiche tecniche o in applicazione

volontaria delle procedure nazionali durante il periodo di coesistenza, gli stessi saranno installati tenendo conto delle corrispondenze tra classi di reazione al fuoco stabilite dal decreto del Ministro dell'interno 15 marzo 2005 (Gazzetta Ufficiale n. 73 del 30 marzo 2005). Inoltre, i gruppi e/o le unità di cogenerazione devono soddisfare i requisiti richiesti dal titolo II, capo I.

Attestazione

Almeno una parete del locale di installazione, di lunghezza non inferiore al 15% del perimetro, sarà confinante con spazio scoperto o strada pubblica o privata scoperta.

Strutture

Le strutture portanti e separanti orizzontali e verticali del locale avranno resistenza al fuoco rispettivamente pari a R e REI/EI 120.

Dimensioni

L'altezza libera interna dal pavimento al soffitto del locale non sarà inferiore a 2,50 m con un minimo di 2,00 m sotto trave.

Le distanze tra un qualsiasi punto esterno del gruppo e delle relative apparecchiature accessorie e le pareti verticali ed orizzontali del locale, saranno tali da permettere l'accessibilità agli organi di regolazione, sicurezza e controllo nonché la manutenzione ordinaria e straordinaria secondo quanto prescritto dal fabbricante dell'unità.

Ai fini antincendio, le distanze di cui sopra rispettaranno un minimo di 0,6 m su almeno tre lati.

Accesso e comunicazione

L'accesso al locale avverrà direttamente dall'esterno da spazio scoperto.

Il locale non possiederà aperture di comunicazione dirette con locali destinati ad altri usi; saranno consentite solo aperture verso locali destinati ad accogliere quadri elettrici di controllo e manovra e apparecchiature ausiliarie a servizio del gruppo elettrogeno.

Porte

Le porte del locale saranno incombustibili ed apribili verso l'esterno.

Ventilazione

Le aperture di ventilazione saranno del tipo naturale e ricavate sulla parete attestata su spazio scoperto.

Esse possiederanno un'adeguata superficie S non inferiore ad $1/30$ della superficie in pianta del locale e comunque non inferiore a $0,20 \text{ m}^2$ per impianti di potenza nominale complessiva fino a 400 kW. In particolare, considerando che il locale di installazione ha una superficie di 32 m^2 , si ha:

$$S \geq 32 \text{ m}^2 / 30 \approx 1,1 \text{ m}^2$$

Qualora la ventilazione del locale sia di tipo forzato, la superficie suddetta potrà essere diminuita fino al 50%. Per il regolare funzionamento del gruppo e/o unità di cogenerazione saranno in ogni caso rispettate le caratteristiche di ventilazione prescritte dal fabbricante.

10. ORGANIZZAZIONE E GESTIONE DELLA SICUREZZA ANTINCENDIO

10.1. GENERALITÀ

L'organizzazione e la gestione della sicurezza antincendio sarà commisurata all'importanza dell'infrastruttura, destinata allo spostamento di centinaia di persone al giorno, perlopiù con percorsi sotterranei.

Le procedure di emergenza saranno elaborate in funzione dei flussi massimi dei viaggiatori. L'organizzazione e la gestione della sicurezza risponderanno 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 saranno remotizzate, in modo da rendere possibile la comunicazione con qualsiasi capo della stazione e della rete ferroviaria, secondo le procedure indicate nel piano di emergenza.

Nei limiti operativi imposti dall'esercizio dell'attività, saranno programmate periodiche esercitazioni, anche in collaborazione con le strutture territoriali del Corpo nazionale dei vigili del fuoco.

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

10.2. PIANO DI EMERGENZA

Il responsabile dell'attività sarà incaricato di predisporre ed aggiornare un piano di emergenza interno che contempli i diversi scenari di incendio che possono configurarsi nell'ambito della stazione ferroviaria in oggetto.

In tali piani saranno riportati almeno:

- gli scenari di incendio di riferimento;
- la descrizione generale della struttura;
- la definizione delle modalità di gestione della scala mobile in caso di emergenza;
- l'identificazione dei possibili eventi che possono verificarsi all'interno della struttura o che possono coinvolgerla dall'esterno e dai quali possono derivare pericoli per l'incolumità delle persone e/o danni alla struttura stessa;
- i sistemi di rivelazione e comunicazione dell'emergenza adottati;
- l'identificazione delle persone autorizzate ad attivare le procedure di emergenza e della persona responsabile dell'applicazione e del coordinamento delle misure di intervento all'interno della struttura coinvolta (ROE);
- le logiche di funzionamento degli impianti di protezione aeraulica nei percorsi protetti ed in galleria;
- l'identificazione dell'eventuale personale (PSE) che può effettuare i primi interventi, in attesa delle squadre di soccorso;
- l'identificazione del responsabile delle comunicazioni con le autorità ed in particolare con i Vigili del fuoco;
- le modalità di effettuazione dell'evacuazione dalla struttura coinvolta;
- le attrezzature di ausilio al soccorso presenti in loco e le modalità di accesso alla struttura da parte delle squadre VV.F.;
- le procedure da adottare per il ritorno alle ordinarie condizioni di esercizio, ove possibile.

10.3. INFORMAZIONE E FORMAZIONE

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

Nel caso specifico (attività a rischio d'incendio elevato, Allegato IX p.ti 9.2 e 9.5 ex D.M. 10/03/1998), dovrà essere sostenuto un corso di addestramento per addetti antincendio della durata di 16 ore.

10.4. GESTIONE DEL SOVRAFFOLLAMENTO IN BANCHINA

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, potranno essere previsti sistemi o procedure in grado di gestire l'afflusso delle persone, anche con la temporanea interdizione di tutta o parte della stazione interessata.

11. VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI INCENDIO

11.1. FONTI DI RISCHIO

La valutazione del rischio d'incendio della presente attività, ha consentito al datore di lavoro di prendere i provvedimenti che sono stati effettivamente necessari per salvaguardare la sicurezza dei lavoratori e delle altre persone presenti nel luogo di lavoro.

La valutazione ha tenuto conto:

- ❖ del tipo di attività;
- ❖ dei materiali immagazzinati;
- ❖ delle attrezzature presenti, compresi gli arredi;
- ❖ delle caratteristiche dei convogli ferroviari in transito nell'attività;
- ❖ delle caratteristiche geometriche e strutturali dell'attività;
- ❖ delle dimensioni e dell'articolazione dell'attività;
- ❖ del numero e della tipologia degli occupanti.

Le principali fonti d'innescio ipotizzate in stazione e/o a bordo del convoglio saranno le seguenti:

- ❖ presenza di sorgenti di calore accidentali (attriti, elevate temperature, fonti di calore di diversa natura);
- ❖ presenza di inneschi di natura elettrica (apparecchiature elettriche, impianti elettrici, motori elettrici, ecc.);
- ❖ azione dolosa;
- ❖ inosservanza del divieto di fumo;
- ❖ propagazione di incendio per compartimentazione non completa.

11.2. MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Escludendo l'ipotesi dolosa, il rischio d'incendio dovuto agli altri fattori viene ridotto dalla messa in atto dei seguenti accorgimenti:

- ❖ gestione di eventuali lavori di manutenzione e valutazione delle sorgenti di rischio aggiuntive (es. operazioni pericolose, lavori a caldo, temporanea disattivazione impianti di sicurezza, temporanea sospensione della continuità di compartimentazione, impiego di sostanze o miscele pericolose quali solventi, colle, infiammabili, ecc.)
- ❖ installazione e manutenzione di apparecchiature/macchine elettriche secondo le normative vigenti, unitamente al controllo relativo all'utilizzo di apparecchiature malfunzionanti o ad un utilizzo improprio delle stesse;
- ❖ installazione di cartellonistica e diffusione di informazioni ai viaggiatori (anche mediante avvisi vocali) relativamente al divieto di fumo, nonché idoneo addestramento del personale nel fare osservare tale divieto;
- ❖ realizzazione dell'impianto elettrico a norma e relativa manutenzione ordinaria preventiva;
- ❖ adozione di strutture di compartimentazione certificate aventi idonea classe di resistenza al fuoco, a protezione dalle aree di possibile innesco;
- ❖ adozione di misure di sicurezza specifiche a bordo dei convogli ferroviari (materiali in idonea classe di reazione al fuoco, dispositivi manuali di allarme ecc.);
- ❖ informazione e formazione a tutto il personale dipendente in merito al rischio incendio;
- ❖ redazione di piano di emergenza interno, con la gestione della sicurezza in condizioni di esercizio e di emergenza.

11.3. VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI INCENDIO

Sulla base delle caratteristiche geometriche e strutturali dell'attività, in relazione agli elevati affollamenti ipotizzabili in emergenza, alle fonti di rischio ed alle misure di riduzione di cui innanzi, ed in base alle seguenti considerazioni:

1. gli impianti elettrici sono progettati conformemente alle norme vigenti e pertanto in modo da non essere veicolo di propagazione d'incendio;
2. sono presenti misure di protezione attiva antincendio (estintori, rete idranti interna, impianto sprinkler per la protezione di tutto l'atrio di stazione, impianto di rivelazione fumi e segnalazione manuale ed automatica di allarme incendio) progettate e realizzate a regola d'arte ed in grado di garantire la copertura di tutte le aree dell'attività;
3. le strutture portanti e separanti sono compatibili con la classe d'incendio dei compartimenti dell'attività;
4. sono previsti sistemi di compartimentazione aeraulica dei percorsi di esodo (filtri a prova di fumo e barriere d'aria) nonché spazi calmi in banchina, ai fini dell'evacuazione sicura di tutti gli occupanti, compresi quelli con disabilità motorie;
5. è garantita l'accessibilità alle squadre di soccorso VV.F. nei due punti strategici della

stazione (piazzale di stazione e piano banchine) ed è garantita la sicurezza di operatività mediante l'intercettazione degli impianti pericolosi (in particolare il sistema MATS);

6. è presente un impianto di illuminazione di sicurezza conforme;
7. è presente la segnaletica di sicurezza;
8. è presente un impianto citofonico per la comunicazione tra viaggiatori, personale operativo e squadre VV.F. in caso di emergenza;
9. è presente un impianto di diffusione sonora di allarmi e di comunicazioni/avvisi ai fini della gestione dell'emergenza;
10. il presidio della stazione da remoto è garantito durante tutto l'orario di apertura della stazione al pubblico, consente l'esecuzione dei comandi di gestione dell'emergenza interfacciandosi con il PCM di Saronno e/o con l'eventuale PSE presente sul posto;
11. sulla linea non è previsto il transito di treni con merci pericolose;
12. i convogli ferroviari sono dotati di misure di sicurezza specifiche atte a ridurre il rischio di incendio a bordo: adozione di materiali in idonea classe di reazione al fuoco, sistema di rivelazione e segnalazione allarme incendi, dotazione di estintori portatili;
13. sarà previsto nel piano di emergenza il fermo dei treni al di fuori della stazione durante l'esodo, quale misura di sicurezza atta a garantire l'incolumità degli occupanti in esodo lungo i nuovi attraversamenti a raso;
14. tutto il personale dipendente è informato e formato sui rischi presenti all'interno dell'attività, in particolare quello di incendio. Nel caso specifico (attività a rischio d'incendio elevato, Allegato IX p.ti 9.2 e 9.5 ex D.M. 10/03/1998), dovrà essere sostenuto un corso di addestramento della durata di 16 ore;
15. viene costantemente aggiornato il piano di emergenza e di evacuazione, secondo la gestione dell'emergenza adottata;
16. verranno sempre gestiti i lavori di manutenzione ordinaria e straordinaria, e valutate volta per volta le sorgenti di rischio aggiuntive ed interferenziali;
17. verrà garantita la valutazione dei rischi di incendio in caso di modifiche alle strutture, alle finiture, all'isolamento termico e acustico ed agli impianti;

l'attività in parola, ai sensi del D.M. 10/03/1998, viene classificata a

RISCHIO D'INCENDIO ELEVATO.

12. RIFERIMENTI NORMATIVI

<i>D.M. 30/11/1983</i>	<i>Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi</i>
<i>D.M. 10/03/1998</i>	<i>Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro</i>
<i>D.M. 20/12/2012</i>	<i>Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi</i>
<i>D.M. 21/10/2015</i>	<i>Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio delle metropolitane</i>
<i>UNI 10779</i>	<i>Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio</i>
<i>UNI EN 12845</i>	<i>Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler - Progettazione, installazione e manutenzione</i>
<i>UNI 11292</i>	<i>Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio - Caratteristiche costruttive e funzionali</i>
<i>CEI 0-1</i>	<i>Adozione di nuove norme come base per la certificazione dei prodotti nei paesi membri del CENELEC.</i>
<i>Guida CEI 0-2</i>	<i>Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici.</i>
<i>Norma CEI 64-8</i>	<i>Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata e a 1.500 V in corrente continua.</i>
<i>Norma UNI 9795</i>	<i>Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio</i>
<i>Norma UNI ISO 7240-19</i>	<i>Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio</i>
<i>UNI EN 12101-6</i>	<i>"Sistemi per il controllo di fumo e calore - Parte 6: Specifiche per i sistemi a differenza di pressione - Kit"</i>
<i>UNI EN 12101-13</i>	<i>"Sistemi per il controllo di fumo e calore. Parte 13: Progettazione di sistemi a differenza di pressione. Metodi di progettazione e calcolo, test di collaudo e manutenzione"</i>

13. ELENCO ELABORATI

Sono allegati al presente progetto i seguenti elaborati:

COD. TAV.	OGGETTO
Q03 D d 510 IM R0	Planimetria generale di inquadramento
Q03 D d 511 IM R0	Pianta piano terra – Atrio di stazione
Q03 D d 512 IM R0	Pianta piano interrato – Galleria di stazione
Q03 D d 513 IM R0	Sezioni e prospetto

IL TECNICO

IL TITOLARE DELL'ATTIVITÀ