



**DECRETO MINISTERIALE 11 gennaio 1988**

**Norme di prevenzione degli incendi nelle metropolitane (G.U.  
2 marzo 1988, n.  
51).**

**IL MINISTRO DEI TRASPORTI**

Visto l'art. 95 del decreto del Presidente della Repubblica 11 luglio 1980, n. 753, recante nuove norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell'esercizio delle ferrovie e di altri servizi di trasporto;

Ritenuta l'opportunità di emanare norme in materia di prevenzione incendi nelle metropolitane;

Vista la delibera 22 luglio 1987 del comitato centrale tecnico scientifico per la prevenzione incendi del Ministero dell'interno;

Decreta:

**Art. 1**

Sono approvate le "Norme di prevenzione incendi nelle metropolitane" di cui all'allegato A del presente decreto.

**Art. 2**

La conformità dei progetti di nuove linee di metropolitane alle allegate norme verrà accertata dalla Direzione generale della motorizzazione civile dei trasporti in concessione in sede di rilascio del nulla osta tecnico ai fini della sicurezza ai sensi dell'art. 3, secondo comma, del decreto del Presidente della Repubblica 11 luglio 1980, n. 753.

**Allegato A**

**Norme di prevenzione incendi sulle metropolitane**

**1. Premesse**

## *1.1. Oggetto*

Oggetto delle presenti norme sono le misure di prevenzione e protezione dagli incendi da porre in atto nella realizzazione delle linee metropolitane di nuova costruzione, i cui progetti esecutivi non siano stati approvati alla data di entrata in vigore del presente decreto.

Le presenti norme non comprendono quanto deve essere disposto in merito al comportamento del personale (movimento e manutenzione) e degli utenti.

## *1.2 Campo di applicazione*

Le presenti norme si applicano alle opere civili e agli impianti fissi delle stazioni sotterranee e delle linee sotterranee quali definite rispettivamente in 2.1 e 2.2, mentre non riguardano: le stazioni fuori terra, le linee fuori terra, i depositi e le officine in superficie con i relativi edifici annessi, le sottostazioni elettriche, salvo quelle non separate, il materiale rotabile salvo quanto specificato al punto 9.

Per i depositi, le officine e gli edifici annessi (uffici, mense, centrali termiche, ecc.), qualora rientranti tra le attività contemplate dal decreto del Ministro dell'interno del 16 febbraio 1982 (Gazzetta Ufficiale n. 98 del 9 aprile 1982), e, per quanto non considerato nelle presenti norme, si applicano le specifiche norme antincendio.

## *2. Elementi costitutivi di una metropolitana*

Ai fini dell'applicazione delle presenti norme, una metropolitana viene suddivisa nei seguenti elementi:

- stazioni;
- linea e relativi manufatti accessori;
- depositi ed officine;
- sottostazioni elettriche.

In particolare, per quanto riguarda le stazioni e le linee, si devono fare le seguenti distinzioni ulteriori.

### *2.1. Stazioni*

Le stazioni, comprendenti gli ambienti aperti al pubblico ed eventuali impianti di servizio, si distinguono in:

2.1.1. stazioni fuori terra, nelle quali atrio e banchina sono situati sopra il livello del terreno, o comunque adiacenti a binari a cielo aperto;

2.1.2. stazioni sotterranee, nelle quali atrio e/o banchina sono sotto il livello del terreno, o che non rientrano nel tipo precedente.

Queste ultime possono comprendere più livelli sotterranei accessibili al pubblico.

Gli ambienti delle stazioni possono essere:

a) ambienti aperti al pubblico, suddivisi a loro volta in:

- ambienti dove il pubblico staziona (per esempio: sale di attesa, servizi igienici, ecc.);
- ambienti dove il pubblico transita (per esempio: corridoi, scale fisse e mobili, ascensori, ecc.);
- ambienti dove il pubblico staziona e transita (per esempio: atri, banchine, ecc.);

b) ambienti nei quali il pubblico non è ammesso, suddivisi a loro volta in:

- ambienti a disposizione dell'esercente;
- ambienti destinati ad altri usi;

c) locali commerciali e di esposizione.

## 2.2. Linee

Le linee possono essere:

2.2.1. sotterranee (o in galleria);

2.2.2. all'aperto.

## 3. Definizioni

Oltre a quelle di cui al decreto del Ministro dell'interno 30 novembre 1983 (Gazzetta Ufficiale n. 339 del 12 dicembre 1983) sono adottate le definizioni contenute nei successivi sottopunti.

Le terminologie tecniche specialistiche usate nel presente testo corrispondono a quanto definito nelle norme UNI-UNIFER specifiche in materia di metropolitane.

### *3.1. Percorso di sfollamento*

Sistema di vie di uscita, costituito da tratti protetti e/o aree protette, che consente ai viaggiatori ed ai presenti di raggiungere un luogo all'aperto a partire da ciascun punto della stazione ed in particolare dalla posizione di arresto del treno; possono considerarsi percorsi di sfollamento anche percorsi normalmente destinati per l'ingresso. Detti percorsi possono essere costituiti da corridoi, piani inclinati regolamentari, scale fisse o mobili.

### *3.2. Percorso protetto*

E' un tratto del percorso di sfollamento all'ingresso del quale è disposto un sistema che, entrando automaticamente in funzione, ostacola il passaggio dei fumi contenendoli a livelli tollerabili per il tempo stabilito al successivo paragrafo 4.3.4.

### *3.3. Area protetta*

E' un'area lungo il percorso di sfollamento, situata tra percorsi protetti ovvero tra percorsi protetti e l'esterno, che permette un temporaneo ricovero delle persone in attesa di instradarsi in successivi tratti dei percorsi di sfollamento o di uscire all'esterno.

L'affollamento massimo nell'area protetta non deve essere superiore a 5 persone per m<sup>2</sup>. Un'area protetta può essere comune anche a più percorsi di sfollamento.

### *3.4. Uscite di sicurezza (emergenza) ai terminali in galleria delle linee*

Vie di uscita per il personale di servizio i cui sbocchi all'aperto devono essere apribili anche dall'interno.

### *3.5. Accessi di emergenza alla galleria per le squadre di soccorso dei vigili del fuoco*

Le linee, in aggiunta alle uscite di sicurezza di cui al punto precedente, devono essere dotate di accessi di emergenza costituiti da botole stradali con grigliati di chiusura e relative rampe di scale che, passando attraverso le camere di ventilazione o i pozzi di aerazione o eventualmente altri manufatti, collegano direttamente la galleria all'esterno.

Questi accessi, normalmente chiusi, devono essere apribili anche dall'esterno e costantemente accessibili in modo agevole.

### *3.6. Comportamento al fuoco*

Vedi il già citato decreto del 30 novembre 1983 e in particolare per la reazione al fuoco il decreto del Ministro dell'interno 26 giugno 1984 (supplemento n. 4 alla Gazzetta Ufficiale n. 234 del 25 agosto 1984).

### *3.7. Impianti di emergenza*

Sono gli impianti che garantiscono alcune funzioni essenziali al sistema in condizioni di emergenza ovvero che permettono di fronteggiare direttamente gli eventi causa dell'emergenza stessa.

## *4. Criteri progettuali per la costruzione delle stazioni*

### *4.1. Affollamento*

4.1.1. Il massimo affollamento ipotizzabile in banchina nelle stazioni al piano del ferro è dato dalla somma di due addendi:

- a) il numero dei passeggeri convenzionalmente presenti su un treno, assunto pari al 75% della capacità di un treno di massima composizione ed a pieno carico;
- b) il numero dei passeggeri presenti in banchina, assunto pari a 4,5 persone per metro di lunghezza della banchina misurata lungo il bordo lato treno.

Nel caso di banchine ad isola, il numero di passeggeri del treno di cui al precedente punto a) va moltiplicato per 1,5, mentre il numero dei passeggeri di cui al precedente punto b) va riferito alla somma delle lunghezze dei due bordi lato treno.

4.1.2. Nelle restanti aree costituenti la stazione, il massimo affollamento è dato dalla somma dei seguenti addendi:

- numero di persone convenzionalmente presenti (valutato come specificato in 4.1.1) su treni che possono contemporaneamente sostare in stazione;
- numero di persone presenti su ogni banchina calcolato come specificato in 4.1.1;

- numero di persone presenti;
- negli atri, assunte pari a 0,1 pers/m<sup>2</sup>;
- nei locali commerciali, assunte pari a 0,25 pers/m<sup>2</sup>;
- nei locali di servizio, assunte pari a 0,05 pers/m<sup>2</sup>.

#### *4.2. Percorsi di sfollamento*

4.2.1 Ciascuna banchina deve essere servita da almeno due uscite distinte, che costituiscono le soglie d'ingresso alle aree e/o ai tratti protetti, aree e tratti protetti che costituiscono la parte iniziale dei percorsi di sfollamento. Ciascun punto della banchina deve distare da almeno una delle sopraccitate uscite non più di 30 m elevabili a 50 m ove la banchina fosse munita di impianto di estinzione automatico ad acqua. Dette uscite devono essere distribuite in modo da evitare, per quanto possibile, la formazione di sacche.

4.2.2. Le uscite di ciascuna banchina devono confluire, opportunamente ripartite, in almeno due percorsi di sfollamento come definiti al punto 3.1. Detti percorsi possono avere in comune una o più aree protette come definite al punto 3.3.

4.2.3. Le uscite e i percorsi di sfollamento devono essere dimensionati per una capacità di deflusso non superiore a 150 persone per modulo.

4.2.4. Ove si realizzino aree protette come definite al punto 3.3 la larghezza dei percorsi di sfollamento a valle delle aree stesse potrà essere ridotta fino ad un massimo del 50% rispetto alla larghezza calcolata come indicato al punto 4.2.3.

L'area protetta deve essere dimensionata in base al numero di persone che si accumulano in essa a causa della riduzione della larghezza del percorso di sfollamento.

4.2.5. Le eventuali n. scale mobili a servizio di ciascun dislivello da superare possono essere considerate nel dimensionamento dei percorsi in misura di n. 1 per ciascun dislivello. Allo scopo le scale da un posto - larghezza 0,60 m - equivalgono ad un modulo, le scale a due posti - larghezza 1,00 m - sono considerate equivalenti a due moduli.

Esse devono essere alimentate da almeno due fonti di energia elettrica alternative, commutabili automaticamente; la primaria deve essere derivata da una cabina di trasformazione dell'impianto di distribuzione di media tensione della metropolitana, la secondaria da un'altra cabina a media tensione oppure da una diversa fonte di energia di emergenza.

Le scale mobili devono essere protette all'interno con impianto automatico di spegnimento a



pioggia (sprinkler).

4.2.6. Ogni uscita della banchina e ciascun percorso di sfollamento devono avere una larghezza non inferiore a tre moduli.

4.2.7. In corrispondenza della barriera di controllo la larghezza delle uscite deve essere nel complesso almeno pari alla somma di quella dei percorsi di sfollamento provenienti dalle banchine.

I cancelli ed i tornelli devono essere realizzati in modo da consentire un'agevole apertura verso le uscite in caso di emergenza.

### *4.3. Impianti di protezione dei tratti e/o delle aree protette*

4.3.1. La protezione all'ingresso dei tratti e/o delle aree protette deve essere situata allo stesso piano della banchina, in corrispondenza delle uscite della medesima, in modo da realizzare una separazione tra la banchina interessata dall'incendio e le restanti aree di stazione alla stessa profondità.

4.3.2. L'impianto di protezione deve essere realizzato a sovrappressione d'aria con altri sistemi idonei ed equivalenti.

L'impianto deve essere azionato da appositi rivelatori, di tipo approvato, posti in corrispondenza delle banchine in idonea posizione.

Deve inoltre essere previsto un comando manuale azionabile da posizione segnalata e protetta.

4.3.3. Lungo il percorso di sfollamento devono essere installati altri impianti di protezione, destinati ad ostacolare il passaggio dei fumi, distanti fra loro non più di 60 m l'uno dall'altro.

4.3.4. L'impianto al piano di banchina e lungo il percorso di sfollamento deve rimanere in funzione per almeno 20 minuti.

### *4.4. Strutture e ambienti*

#### *4.4.1. Strutture*

Le strutture portanti delle stazioni, gli elementi strutturali che delimitano i percorsi di sfollamento e quelli di copertura delle banchine devono presentare resistenza al fuoco

almeno REI 120; anche gli elementi strutturali di copertura degli altri piani devono presentare resistenza al fuoco almeno REI 120. Gli elementi strutturali interessati dalle vie di sfollamento devono sopportare il sovraccarico statico e/o dinamico indicato dalle vigenti norme di legge.

#### 4.4.2. Materiali

E' consentito che i materiali impiegati in tutti gli ambienti sotterranei, a servizio del pubblico e non, compresi tabelloni portamappe e simili, siano di classe 1 di reazione al fuoco ed in ragione massima del 30% della superficie totale delle pareti.

I pavimenti possono essere di classe di reazione al fuoco 0 oppure 1. Per la restante parte deve essere impiegato materiale di classe 0.

E' consentito altresì incollare sulle pareti manifesti di carta in ragione massima del 5% della superficie totale delle pareti dell'intera stazione, banchine comprese.

I materiali di rivestimento ad eccezione di quelli di classe 0, devono essere messi in opera in aderenza agli elementi costruttivi non combustibili escludendo spazi vuoti o intercapedini.

#### 4.4.3. Ascensori ed eventuali montacarichi

Valgono le specifiche norme di prevenzione.

#### 4.4.4. Scale fisse

4.4.4.1. Le scale fisse ed i pianerottoli devono presentare resistenza al fuoco almeno REI 120.

4.4.4.2. Le scale ed i pianerottoli devono avere ringhiere o balaustre alte almeno 1 m, atte a sopportare le sollecitazioni che possono derivare da un rapido e disordinato afflusso di pubblico, anche se provocato da panico.

Le scale devono essere convenientemente illuminate. I gradini devono essere di pianta rettangolare, avere una pedata compresa tra 30 e 33 cm ed alzata compresa tra 15 e 18 cm. Le rampe delle scale devono essere rettilinee, avere non meno di tre gradini e non più di 15 elevabili a 20 per l'ultima rampa verso l'esterno.

I pianerottoli devono avere la stessa larghezza delle scale senza allargamenti o restringimenti. Sono consigliabili, nei pianerottoli, raccordi circolari che abbiano la larghezza radiale costante ed uguale a quella della scala.

Nessuna sporgenza o rientranza deve esistere nelle pareti delle scale per un'altezza di 2 m dal pavimento.



Tutte le scale devono essere munite di corrimano collocati entro un incavo del muro o comunque sporgenti non oltre 8 cm. Le estremità dei suddetti devono essere arrotondate verso il basso oppure rientrare con dolce raccordo del muro stesso.

E' ammessa la fusione di due rampe di scale a un'unica rampa, purché questa abbia larghezza uguale alla somma di quelle.

Le scale di larghezza superiore a 3,60 m devono essere dotate di corrimano centrale.

#### 4.4.5. Locali per impianti tecnici

I locali per impianti tecnici e gli altri situati sullo stesso piano delle banchine di accesso ai treni devono essere separati uno dall'altro da strutture aventi resistenza al fuoco almeno REI 90 con porte almeno REI 60, e separati dai locali aperti al pubblico con strutture aventi resistenza al fuoco almeno REI 120 con porte almeno REI 60.

I locali tecnici situati su un piano diverso da quello delle banchine di accesso ai treni devono essere separati l'uno dall'altro da strutture aventi resistenza al fuoco almeno REI 90 con porte almeno REI 60, e separati dai locali aperti al pubblico con strutture aventi resistenza al fuoco almeno REI 120 con porte almeno REI 60.

I locali tecnici situati su un piano diverso da quello delle banchine devono avere strutture con resistenza al fuoco almeno REI 90, e devono essere separati tra di loro da strutture resistenti al fuoco REI 90, e dagli ambienti aperti al pubblico da strutture con resistenza al fuoco almeno REI 120, con porte almeno REI 60.

Tutte le porte dei locali tecnici devono essere dotate di dispositivo di autochiusura ed essere tenute normalmente chiuse a chiave.

I locali tecnici adibiti a cabine di trasformazione equipaggiate con apparecchiature raffreddate ad olio oppure dove sono tenute in deposito e/o manipolate sostanze combustibili devono essere tenuti separati dalle banchine a mezzo filtri a prova di fumo.

#### 4.4.6. Locali per attività commerciali

Dette attività non possono essere ubicate oltre la linea di controllo nella direzione verso i treni e la loro superficie totale non può superare il 20% della superficie della stazione con un massimo di 400 m<sup>2</sup>. E' consentita la loro ubicazione non oltre il primo interrato purché la sua profondità non sia superiore a 8 m.

La superficie lorda di ogni locale non può superare 200 m<sup>2</sup>, compresi i relativi servizi e depositi.

La separazione tra i diversi locali deve essere realizzata tramite strutture con resistenza al

fuoco REI 60. Le porte dei locali, escluse quelle di accesso per il pubblico, devono presentare resistenza al fuoco non inferiore a REI 60, e devono essere ubicate in modo tale da non intralciare il movimento dei viaggiatori sia in entrata che in uscita dalla barriera di controllo.

In ciascun esercizio non è ammesso tenere in deposito esplosivi, nonché liquidi e gas infiammabili.

Per quanto concerne le comunicazioni con altre attività estranee alla metropolitana possono essere studiate, caso per caso, soluzioni tecniche che devono essere sottoposte all'approvazione dell'autorità competente secondo le vigenti disposizioni legislative.

#### *4.5. Segnalazioni*

L'ubicazione delle uscite ed i percorsi di sfollamento devono essere segnalati in modo appariscente con cartelli conformi a quanto prescritto dal decreto del Presidente della Repubblica 8 giugno 1982, n. 524 (Gazzetta Ufficiale n. 218 del 10 agosto 1982).

### *5. Criteri progettuali per la costruzione delle gallerie*

#### *5.1. Percorso di emergenza*

In tutte le gallerie deve essere realizzata una banchina di servizio utilizzabile pure come percorso di emergenza per l'evacuazione di un treno fermo in galleria. Nelle gallerie con doppio binario devono essere previste due banchine, una lungo ogni lato. Le banchine devono avere larghezza minima di 60 cm ed essere munite di corrimano. La differenza di quota tra il piano di calpestio delle banchine e quello del materiale rotabile, con vettura a massimo carico, non deve essere superiore a 35 cm.

#### *5.2. Strutture*

La struttura delle gallerie deve avere resistenza al fuoco non inferiore a REI 120.

I materiali di costruzione devono essere di classe di reazione al fuoco 0.

#### *5.3. Comunicazioni*

Non sono ammesse comunicazioni tra gallerie poste una sull'altra.

### *6. Impianti tecnici di stazione*

## 6.1. Impianti termici

Eventuali impianti di riscaldamento devono essere realizzati in conformità alle relative norme vigenti.

## 6.2. Impianti di emergenza

### 6.2.1. Impianti di spegnimento incendi

6.2.1.1. In ogni stazione devono essere installati i seguenti impianti di spegnimento:

a) idranti a muro o naspi DN45 UNI 804:

lungo le banchine;

negli atrii.

Gli idranti o naspi devono essere dislocati in modo che in ogni punto dell'area protetta non disti più di 25 m da un idrante.

Ciascun idrante o naspo deve essere alloggiato in apposita cassetta ed armato con 20 m di tubazione flessibile e lancia a getto variabile.

In fase di scarica la pressione misurata alla valvola di ciascun idrante o naspo non deve essere inferiore a 2 bar, quando sono contemporaneamente in azione oltre a quello in questione altri due tra i più vicini ad esso. La corrispondente portata non deve essere inferiore a 120 l/min.

La rete idrica che alimenta gli idranti deve essere distinta da quella delle altre utenze.

L'alimentazione idrica deve essere assicurata per almeno 1 h.

Adiacenti agli idranti o naspi situati a piano banchina devono essere collocati interruttori per la esclusione della tensione alla linea di contatto; appositi cartelli devono correlare l'uso degli idranti all'azionamento dei suddetti interruttori;

b) estintori portatili per fuochi di classe A, B, C con capacità estinguente non inferiore a 13A, 89B, C.

Gli estintori devono essere installati in ragione di uno ogni 300 m<sup>2</sup> di superficie utile, dislocandone come minimo uno in prossimità del vano motore delle scale mobili, degli ascensori, dei corridoi e degli accessi ai locali tecnici.

In ogni locale commerciale dovrà essere previsto almeno un estintore.

#### 6.2.1.2. Impianti automatici di spegnimento a pioggia (sprinkler).

I locali destinati ad attività commerciali (negozi, esposizioni, bar, giornali) e, per una fascia di larghezza non inferiore a 6 m, le aree esterne con essi confinanti, i relativi depositi, i locali di servizio ed i magazzini, devono essere protetti da impianti automatici di estinzione a pioggia.

Le corrispondenti apparecchiature di allarme devono essere dislocate in un luogo della stazione presidiato dal personale di servizio almeno durante le ore di funzionamento della metropolitana.

Un segnale di allarme deve essere trasmesso in luogo permanentemente presidiato (24 ore su 24).

#### 6.2.2. Impianti di rivelazione e segnalazione incendi

Ogni stazione deve essere sorvegliata da impianti automatici di rivelazione di incendi.

Impianti automatici di rivelazione devono inoltre essere installati:

- a) nei locali tecnici;
- b) nei locali macchine degli ascensori, nei vani macchine delle scale mobili e dei corridoi mobili;
- c) nei passaggi per cavi sotto le banchine;
- d) lungo le scale ed i corridoi mobili e nelle relative aree di accesso delle banchine.

I segnali devono pervenire in un luogo permanentemente presidiato (24 ore su 24) da dove sia possibile l'agevole individuazione delle aree interessate dal principio d'incendio e dare l'avvio all'intervento.

Nei locali e nei volumi protetti da impianti automatici di estinzione a pioggia (sprinkler) può essere evitata l'installazione di quelli di rivelazione.

#### 6.2.3. Impianti di allarme

In caso di necessità deve essere possibile dare le necessarie disposizioni al pubblico tramite un impianto di altoparlanti.

Gli apparecchi di diffusione devono essere installati in tutti gli ambienti aperti al pubblico ed

in quelli in cui il personale può essere presente.

Essi devono poter funzionare per almeno 60 minuti anche mancando la tensione di rete.

#### 6.2.4. Impianti di illuminazione di sicurezza

Gli impianti di illuminazione di sicurezza devono essere installati in tutte le aree aperte al pubblico e nei luoghi in cui il personale opera regolarmente.

Il livello di illuminazione medio deve essere di 5 lux a quota + 1 m dal pavimento.

Gli impianti devono entrare automaticamente in funzione quando viene a mancare l'energia di rete entro 3 secondi.

Qualora questi impianti non abbiano una alimentazione locale, i cavi provenienti da fonti di energia di emergenza devono essere racchiusi in tubazioni a sè stanti adeguatamente protetti dall'acqua e dal calore oppure essere del tipo resistente all'incendio.

#### 6.2.5. Fondi di energia per gli impianti elettrici di emergenza

Ogni impianto di emergenza, che richieda alimentazione elettrica, deve essere connesso alla normale rete di distribuzione di energia e ad una fonte di energia di emergenza che può essere costituita da:

- a) batteria di accumulatori dotati di ricarica automatica e di inverter; la relativa autonomia non deve essere inferiore a due ore, se il sistema non accoppiato a gruppo elettrogeno;
- b) gruppo elettrogeno con avviamento automatico.

Non è ammesso derivare l'alimentazione degli impianti di emergenza dalla media tensione della metropolitana a meno che questa non provenga da due fonti distinte.

Le batterie ed i gruppi elettrogeni devono essere installati in locali ubicati in zone non soggette a rischi di incendio ed adeguatamente ventilati; le eventuali pareti confinanti con le banchine o le gallerie devono essere realizzate con strutture resistenti al fuoco almeno 120 REI.

E' ammesso che il locale contenente il gruppo elettrogeno sia ubicato a qualsiasi quota a condizione che l'ingresso al locale stesso avvenga a mezzo locale filtro aerato. Detto locale altresì deve essere dotato di impianti fissi di rivelazione e spegnimento. Il serbatoio del combustibile, se interno al locale, non deve essere superiore a 100 litri.

Per ciò che riguarda i restanti aspetti tecnici relativi all'installazione dei gruppi elettrogeni vale quanto specificato negli articoli 3.2, 4, 5, 6, 7, 9 della circolare n. 31 del 31 agosto



1978 del Ministero dell'intero. Non è ammessa l'alimentazione dei gruppi elettrogeni con G.P. L., mentre è ammesso l'utilizzo di gas con densità inferiore a 0,8 (riferita all'aria) purchè i locali, cui sono installati i gruppi, siano fuori terra ed abbiano ingresso direttamente da spazio a cielo aperto.

#### 6.2.6. Evacuazione dei fumi

Le stazioni devono essere dotate di sistemi per l'evacuazione dei fumi in caso di incendio.

Per quanto possibile conviene che l'evacuazione dei fumi avvenga tramite aerazione naturale.

I camini di aerazione naturale possono essere sostituiti da impianti di evacuazione meccanica con portata non inferiore a 8 ricambi orari dell'aria, oppure integrati da questi.

Come impianti di evacuazione meccanica possono essere utilizzati quelli di ventilazione delle stazioni purchè adeguati a tale tipo di servizio.

6.2.7. Ai diversi piani delle stazioni, in posizione idonea e protetta, devono essere realizzati punti di ricarica delle bombole degli autoprotettori dei vigili del fuoco alimentati all'esterno tramite tubazioni fisse da compressori mobili dei vigili del fuoco.

#### 6.3. Cavi di alimentazione

Fermo quanto disposto dalla legge n. 186/1968 le linee elettriche nelle metropolitane devono essere realizzate secondo le seguenti norme.

I cavi elettrici di media tensione e quelli di bassa tensione destinati all'alimentazione delle apparecchiature nelle stazioni e lungo le gallerie, quelli dei sistemi di segnalamento e blocco automatico, quelli di telecomunicazione, ove non seguano percorsi ubicati esternamente alle gallerie della metropolitana, devono essere installati in apposite canalette prefabbricate di materiale incombustibile dotate di coperchi, o in appositi cunicoli ricavati nelle opere chiusi da coperchi, o in tubi metallici, o polifere annegate nel calcestruzzo o in altre strutture equivalenti ai fini della protezione degli incendi. In ogni caso la protezione deve assicurare una resistenza al fuoco non inferiore a REI 60.

La posa dei cavi deve essere 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. I cavi di media tensione disposti in canalette prefabbricate o in cunicoli possono essere coperti di sabbia.

Le canalette e i cunicoli che attraversano strutture per le quali è richiesta una determinata resistenza al fuoco, devono essere compartimentati in corrispondenza dell'attraversamento in modo da garantire la medesima resistenza.



Tutti i cavi citati, se installati verticalmente e raggruppati in fasci devono essere disposti in cunicoli o canalette ed interrotti ad ogni piano da setti tagliafiamma aventi resistenza al fuoco non inferiore a quella del solaio attraversato. Le pareti di tali canalette e cunicoli devono essere di classe 0 e presentare resistenza al fuoco REI 60, le botole e i portelli di ispezione praticati in detti cunicoli devono avere la stessa resistenza al fuoco REI 60.

I cantinati sotto banchina di stazione, chiusi e destinati al passaggio dei cavi, devono essere provvisti di almeno due accessi praticabili (ma normalmente sempre chiusi) alle due estremità.

Il collegamento agli apparecchi utilizzatori limitatamente al percorso fra gli apparecchi stessi e i tratti protetti, come sopra precisato, possono essere realizzati con cavi di sicurezza in guaine esenti da alogeni e difficilmente combustibili (CEI 20-32), qualora non siano anch'essi protetti come il resto della rete.

Le linee, destinate agli impianti di emergenza (3.7) devono essere realizzate con cavi resistenti all'incendio (CEI 20-36) oppure protetti come sopra descritto.

### 6.3.1. Apparecchi di illuminazione

Le custodie, i dispositivi di fissaggio ed i diffusori, i dispositivi di schermatura e mascheramento, i portalampade per lampadari ad incandescenza ed i conduttori di connessione degli apparecchi devono essere realizzati con materiale di classe di reazione al fuoco non superiore a 2.

## 7. *Impianti tecnici di galleria*

### 7.1. *Impianti di emergenza*

#### 7.1.1. Impianti di spegnimento incendi

In ogni galleria deve essere installata una rete idranti avente le stesse caratteristiche di cui al punto 6.2.1.1. In questo caso gli idranti devono essere disposti in modo che ogni punto dell'area protetta non disti più di 40 m da un apparecchio e le relative tubazioni flessibili e lance possano essere raggruppate in corrispondenza degli accessi, stazioni comprese, per i vigili del fuoco.

Il numero di tubazioni flessibili e lance non deve essere inferiore a quattro.

#### 7.1.2. Impianti di allarme

Vale quanto indicato al punto 6.2.3.

### 7.1.3. Impianti di illuminazione di sicurezza

Nelle gallerie, oltre all'impianto di illuminazione ordinaria, deve essere installato un impianto di illuminazione di sicurezza che consenta un livello di illuminazione medio di 5 lux a quota + 1 m dal piano di calpestio.

Gli impianti devono avere circuiti elettrici indipendenti dai restanti e devono entrare automaticamente in funzione quando viene a mancare l'energia di rete entro 3 secondi.

I cavi devono essere racchiusi in tubazioni a sè stanti adeguatamente protetti dall'acqua e dal calore, oppure in manufatti resistenti all'incendio.

Il collegamento degli apparecchi utilizzatori limitatamente al percorso tra gli apparecchi stessi e i tratti protetti, come sopra precisato, possono essere realizzati con cavi di sicurezza in guaine esenti da alogeni e resistenti al fuoco (CEI 20-36), qualora non siano anch'essi protetti come il resto della rete.

Le linee destinate agli impianti di emergenza (3.7) devono essere realizzate con cavi resistenti al fuoco (CEI 20-36) oppure protetti come sopra descritto.

### 7.1.4. Fonti di energia per gli impianti di emergenza

Vale quanto indicato per le stazioni al punto 6.2.5.

### 7.1.5 Apparecchi di illuminazione

Vale quanto indicato al punto 6.3.1.

## *7.2. Impianto di evacuazione funi e sistema di ventilazione*

7.2.1. Ogni tratto di galleria fra due stazioni successive va attrezzato con un impianto di evacuazione fumi meccanico.

In genere l'aspirazione avviene a metà circa del tratto in questione, in modo da agevolare lo spostamento delle persone verso le stazioni e l'accesso dei soccorritori in caso di incendio.

7.2.2. Nel caso di gallerie a semplice binario servite da un unico pozzo, questo deve essere diaframmato dalla superficie fino in fondo, in modo da non avere circuitazione di fumi da una galleria all'altra e da rendere possibile l'accesso dall'alto da parte dei soccorritori, a ciascuna delle gallerie, nel semipozzo dove non c'è risalita dei fumi.

Al piede del diaframma deve essere prevista una porta intercomunicante a tenuta di fumo.

7.2.3. I grigliati dei pozzi di ventilazione e di aerazione devono essere collocati in modo da evitare l'introduzione accidentale di sostanze infiammabili nella galleria della strada. I grigliati dei pozzi di aerazione e ventilazione non devono essere collocati nella sede stradale. I pozzi devono poter essere utilizzati per l'accesso dei soccorritori e la posa delle tubazioni d'acqua antincendio.

7.2.4. I grigliati dei pozzi di aerazione e ventilazione, le uscite di sicurezza e gli accessi di emergenza per le squadre di soccorso dei vigili del fuoco devono essere delimitati in modo che non possa essere intralciata la loro funzionalità.

### *7.3. Impianto di drenaggio e pompaggio*

Ogni stazione di pompaggio deve comprendere almeno due elettropompe, ciascuna in grado di sostituirsi automaticamente all'altra in caso di avaria.

### *7.4. Impianti elettrici*

Vale quanto detto per le stazioni (6.3).

## *8. Segnalazioni*

Lungo le banchinette di servizio (5.1) all'interno delle gallerie devono essere sistemati appositi cartelli, a distanza tra loro non superiore a 50 m, indicanti la direzione verso la stazione più vicina.

## *9. Materiali impiegati nelle vetture*

Per le caratteristiche di reazione dei materiali impiegati nelle vetture si fa riferimento al decreto ministeriale 26 giugno 1984.

Tutti i materiali impiegati per le sistemazioni interne ivi compresi i divisori, i rivestimenti, i sedili e le plafoniere devono essere di classe di reazione al fuoco non superiore a 1. Sono consentiti sedili imbottiti di classe di reazione al fuoco 1 IM esclusivamente per il personale di macchina.

## *10. Norme transitorie*

Per l'adeguamento, ai criteri di sicurezza indicati nelle presenti norme, delle linee di metropolitane esistenti o i cui progetti siano già stati approvati, il Ministero dei trasporti

procederà ad un esame dettagliato delle singole situazioni per prescrivere gli interventi che saranno ritenuti indispensabili.