

Il Direttore di Esercizio nei sistemi di trasporto a guida vincolata

Costruzione ed Esercizio

Inquadramento normativo



DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 11 luglio 1980 , n. 753

Nuove norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell'esercizio delle ferrovie e di altri servizi di trasporto

Titolo I: disposizioni generali

Art. 5 L'autorizzazione di cui al precedente art. 4 è subordinata al favorevole esito di verifiche e prove funzionali, rivolte ad accertare che sussistano le necessarie condizioni perché il servizio possa svolgersi con sicurezza e regolarità.

All'espletamento delle verifiche e delle prove funzionali di cui al precedente comma provvedono i competenti uffici della M.C.T.C., con la partecipazione degli organi regionali agli effetti della regolarità dell'esercizio per i servizi di pubblico trasporto di competenza delle regioni stesse. Le verifiche e le prove funzionali vengono disposte dagli uffici e dagli organi indicati al precedente comma su richiesta del concessionario il quale, all'uopo, dovrà unire alla propria domanda una dichiarazione di ultimazione e regolare esecuzione di tutte le opere costituenti la ferrovia in concessione, rilasciata dal professionista preposto alla realizzazione delle opere stesse e corredata del certificato relativo al collaudo statico delle eventuali opere civili ai sensi della legge 5 gennaio 1971, n. 1086, nonché, per le attrezzature, per le apparecchiature e per il materiale mobile in genere, della documentazione probatoria rilasciata dal costruttore ovvero dal capocommessa qualora si tratti di complessi non prodotti da unico fornitore. Ai fini della sicurezza il Ministro dei trasporti, con proprio decreto, stabilisce le disposizioni e le modalità di esecuzione per le verifiche e prove funzionali di cui al primo comma, nonché la forma ed i contenuti della dichiarazione di cui al terzo comma e dei documenti probatori da allegare ad essa, in particolare per quanto riguarda la rispondenza alle normative tecniche, nonché i controlli sulla qualità e sull'assenza di difetti dei materiali e dei componenti impiegati.



L. 5 novembre 1971 n. 1086 - [Art. 7](#) Collaudo statico

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

Art. 7 - (Collaudo statico)

Tutte le opere di cui all'articolo 1 debbono essere sottoposte a collaudo statico.

Il collaudo deve essere eseguito da un ingegnere o da un architetto, iscritto all'albo da almeno dieci anni, che non sia intervenuto in alcun modo nella progettazione, direzione ed esecuzione dell'opera.

La nomina del collaudatore spetta al committente il quale ha l'obbligo di comunicarla al genio civile entro 60 giorni dall'ultimazione dei lavori. Il committente preciserà altresì i termini di tempo entro i quali dovranno essere completate le operazioni di collaudo. Quando non esiste il committente ed il costruttore esegue in proprio, è fatto obbligo al costruttore di chiedere, nel termine indicato nel precedente comma, all'ordine provinciale degli ingegneri o a quella degli architetti, la designazione di una terna di nominativi fra i quali sceglie il collaudatore.

Il collaudatore deve redigere due copie del certificato di collaudo e trasmetterle all'ufficio del genio civile, il quale provvede a restituirne una copia, con l'attestazione dell'avvenuto deposito da consegnare al committente.

Per le opere costruite per conto dello Stato e degli enti di cui all'ultimo comma dell'articolo 4, gli obblighi previsti dal terzo e dal quinto comma del presente articolo non sussistono.



Ministero dello Sviluppo Economico

Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

D.M. 22 gennaio 2008, n. 37- impianti

Art. 1 – ambito di applicazione

1. Il presente decreto si applica agli impianti posti al servizio degli edifici, indipendentemente dalla destinazione d'uso, collocati all'interno degli stessi o delle relative pertinenze. Se l'impianto è connesso a reti di distribuzione si applica a partire dal punto di consegna della fornitura.
2. Gli impianti di cui al comma 1 sono classificati come segue:
 - a) impianti di produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione, utilizzazione dell'energia elettrica, impianti di protezione contro le scariche atmosferiche, nonché gli impianti per l'automazione di porte, cancelli e barriere;
 - b) impianti radiotelevisivi, le antenne, gli impianti elettronici deputati alla gestione e distribuzione dei segnali tv, telefono e dati, anche relativi agli impianti di sicurezza compresi gli impianti in fibra ottica, nonché le infrastrutture necessarie ad ospitare tali impianti;
 - c) impianti di riscaldamento, di climatizzazione, di condizionamento e di refrigerazione di qualsiasi natura o specie, comprese le opere di evacuazione dei prodotti della combustione e delle condense, e di ventilazione ed aerazione dei locali;
 - d) impianti idrici e sanitari di qualsiasi natura o specie;
 - e) impianti per la distribuzione e l'utilizzazione di gas di qualsiasi tipo, comprese le opere di evacuazione dei prodotti della combustione e ventilazione ed aerazione dei locali;
 - f) impianti di sollevamento di persone o di cose per mezzo di ascensori, di montacarichi, di scale mobili e simili;
 - g) impianti di protezione antincendio.
3. Gli impianti o parti di impianto che sono soggetti a requisiti di sicurezza prescritti in attuazione della normativa comunitaria, ovvero di normativa specifica, non sono disciplinati, per tali aspetti, dalle disposizioni del presente decreto.

Verifiche e prove iniziali

Prevenzione Incendi



Ministero dello Sviluppo Economico

Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

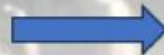
D.M. 22 gennaio 2008, n. 37- impianti

Art. 7 Dichiarazione di conformità

1. Al termine dei lavori, previa effettuazione delle verifiche previste dalla normativa vigente, comprese quelle di funzionalità dell'impianto, l'impresa installatrice rilascia al committente la dichiarazione di conformità degli impianti realizzati nel rispetto delle norme di cui all'articolo 6. Di tale dichiarazione, resa sulla base del modello di cui all'allegato I, fanno parte integrante la relazione contenente la tipologia dei materiali impiegati, nonché il progetto di cui all'articolo 5.
2. Nei casi in cui il progetto è redatto dal responsabile tecnico dell'impresa installatrice l'elaborato tecnico è costituito almeno dallo schema dell'impianto da realizzare, inteso come descrizione funzionale ed effettiva dell'opera da eseguire eventualmente integrato con la necessaria documentazione tecnica attestante le varianti introdotte in corso d'opera.
3. In caso di rifacimento parziale di impianti, il progetto, la dichiarazione di conformità, e l'attestazione di collaudo ove previsto, si riferiscono alla sola parte degli impianti oggetto dell'opera di rifacimento, ma tengono conto della sicurezza e funzionalità dell'intero impianto. Nella dichiarazione di cui al comma 1 e nel progetto di cui all'articolo 5, è espressamente indicata la compatibilità tecnica con le condizioni preesistenti dell'impianto.
4. La dichiarazione di conformità è rilasciata anche dai responsabili degli uffici tecnici interni delle imprese non installatrici di cui all'articolo 3, comma 3, secondo il modello di cui all'allegato II del presente decreto.
5. Il contenuto dei modelli di cui agli allegati I e II può essere modificato o integrato con decreto ministeriale per esigenze di aggiornamento di natura tecnica.



D.Lgs. 8 marzo 2006, n. 139 "Riassetto delle disposizioni relative alle funzioni ed ai compiti del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, a norma dell'articolo 11 della legge 29 luglio 2003, n. 229»



Ridefiniti, tra l'altro, gli aspetti della prevenzione incendi



DPR 1 agosto 2011, n. 151 «Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.»



- Introdotto la SCIA; (segnalazione certificata di inizio attività)
- Aggiornato le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi sostituendo il DPR 689/59 ed il DM 16/02/1982
- Suddiviso le attività in tre categorie (in base alle difficoltà):
 - A. sono state inserite quelle attività dotate di 'regola tecnica' di riferimento e contraddistinte da un limitato livello di complessità, legato alla consistenza dell'attività, all'affollamento ed ai quantitativi di materiale presente;;
 - B. sono state inserite le attività presenti in A, quanto a tipologia, ma caratterizzate da un maggiore livello di complessità, nonché le attività sprovviste di una specifica regolamentazione tecnica di riferimento, ma comunque con un livello di complessità inferiore al parametro assunto per la categoria 'superiore';
 - C. sono state inserite le attività con alto livello di complessità, indipendentemente dalla presenza o meno della 'regola tecnica'.



Proporzionalità degli adempimenti

Cat. **A**

Attività semplici che prevedono:

- Presentazione della SCIA
- Visite a campione

Cat. **B**

Attività mediamente complesse che prevedono:

- Esame progetto entro 60 gg
- Comunicazione inizio attività
- Visite a campione

Cat. **C**

Attività complesse che prevedono:

- Esame progetto entro 60 gg
- Comunicazione inizio attività
- Visite certa



ALLEGATO I al D.P.R. n. 151/2011 (di cui all'articolo 2, comma 2)
ELENCO DELLE ATTIVITÀ SOGGETTE ALLE VISITE E AI CONTROLLI DI PREVENZIONE INCENDI

N	Attività	A	B	C
49	Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motori endotermici ed impianti di cogenerazione di potenza complessiva superiore a 25 kW	fino a 350 kW	oltre 350 kW e fino a 700 kW	oltre 700 kW
75	Autorimesse pubbliche e private, parcheggi pluriplano e meccanizzati di superficie complessiva coperta superiore a 300 m ² ; locali adibiti al ricovero di natanti ed aeromobili di superficie superiore a 500 m ² ; depositi di mezzi rotabili (treni, tram ecc.) di superficie coperta superiore a 1.000 m ² .	Autorimesse fino a 1.000 m ²	Autorimesse oltre 1.000 m ² e fino a 3.000 m ² ; ricovero di natanti ed aeromobili oltre 500 m ² e fino a 1.000 m ²	Autorimesse oltre 3.000 m ² ; ricovero di natanti ed aeromobili di superficie oltre i 1.000 m ² ; depositi di mezzi rotabili
78	Aerostazioni , stazioni ferroviarie, stazioni marittime, con superficie coperta accessibile al pubblico superiore a 5.000 m ² Metropolitane in tutto o in parte sotterranee			Tutti
80	Gallerie stradali di lunghezza superiore a 500 m e ferroviarie superiori a 2000 m	Tutte		



Decreto Ministero Interno 3 agosto 2015 "Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139»



R.T.O. Regola Tecnica Orizzontale: applicabile a tutte le attività;

R.T.V. Regola tecnica Verticale: utilizzabili per una specifica attività o per ambiti di essa, con indicazioni, complementari o sostitutive di quelle previste nella regola tecnica orizzontale.



Capitolo V.3 – Vani degli ascensori

V.3.1 Campo di applicazione

1. La presente regola tecnica verticale ha per scopo l’emanazione di disposizioni di prevenzione incendi riguardanti i vani degli ascensori per trasporto di persone e merci installati nelle attività soggette.
2. Per vani degli ascensori devono intendersi:
 - a. i locali macchinario;
 - b. i locali pulegge di rinvio;
 - c. i vani di corsa;
 - d. le aree di lavoro destinate agli impianti di sollevamento.

V.3.2 Classificazioni

1. I vani degli ascensori sono classificati come segue:
 - SA: vani aperti;
 - SB: vani protetti;
 - SC: vani a prova di fumo;
 - SD: vani per ascensori antincendio;
 - SE: vani per ascensori di soccorso.

**V.3.3.1 – Prescrizioni Comuni**

1. Devono essere costituiti da materiale appartenente al gruppo GM0 di reazione al fuoco (capitolo S.1):
 - a. le pareti, le porte ed i portelli di accesso;
 - b. i setti di separazione tra vano di corsa, locale del macchinario, locale delle pulegge di rinvio;
 - c. l'intelaiatura di sostegno della cabina.
2. I fori di comunicazione attraverso i setti di separazione per passaggio di funi, cavi o tubazioni, devono avere le dimensioni minime indispensabili.
3. L'ascensore dovrebbe essere realizzato in conformità alla norma UNI EN 81-73.

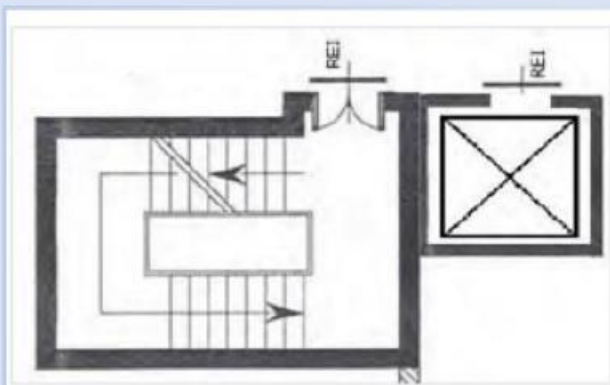
Nota Ad esempio, se i compartimenti sono serviti da impianto IRAI, dovrebbero essere previsti mezzi per riportare l'ascensore al piano di riferimento principale o ad uno alternativo, non interessato dall'incendio, e poi fermarlo. Altrimenti dovrebbe essere prevista una misura gestionale per riportare l'ascensore al piano di riferimento principale o ad uno alternativo, non interessato dall'incendio, e poi fermarlo.

Nota Gli ascensori devono rispondere ai requisiti essenziali di salute e di sicurezza previsti all'allegato I della direttiva 2014/33/UE del 26 febbraio 2014.

4. In caso di incendio, è vietato l'utilizzo degli ascensori non specificatamente progettati a tale fine. Tali ascensori devono essere contrassegnati da appositi segnali conformi alla regola dell'arte e facilmente visibili a tutti i piani.
5. In prossimità dell'accesso degli spazi o locale del macchinario, ove presente, deve essere posizionato un estintore secondo i criteri previsti al capitolo S.6

**V.3.3.2 – Prescrizioni per il tipo SB (vani protetti)**

1. Il vano degli ascensori di tipo SB deve essere di tipo protetto o essere inserito in vano scale protetto



2. La classe di resistenza al fuoco deve essere corrispondente a quella dei compartimenti serviti e comunque ≥ 30 .
3. Le pareti, il pavimento ed il tetto della cabina devono essere costituiti da materiali appartenenti al gruppo GM2 di reazione al fuoco (*classe 1 italiana*) come definito nel capitolo S.1.
4. Per i vani degli ascensori deve essere soddisfatto il livello di prestazione II della misura controllo di fumi e calore (capitolo S.8).

**V.3.3.3 – Prescrizioni per il tipo SC (vani a prova di fumo)**

1. Devono essere rispettate le prescrizioni di cui per il tipo **SB**.



2. Il vano degli ascensori di tipo SC deve essere di tipo a prova di fumo proveniente dall'attività o essere inserito in vano scale a prova di fumo proveniente dall'attività.



V.3.3.4 – Prescrizioni per il tipo SD (vani per ascensori antincendio)

1. Devono essere rispettate le prescrizioni di cui per il tipo **SC**.
2. L'ascensore dovrebbe essere realizzato in conformità alla norma **UNI EN 81-72**

Nota: Gli ascensori devono rispondere ai requisiti essenziali di salute e di sicurezza previsti all'allegato I della direttiva 2014/33/UE del 26 febbraio 2014

3. La classe di resistenza al fuoco del vano degli ascensori deve essere corrispondente a quella dei compartimenti serviti e comunque **≥ 60** .
4. Gli atri protetti devono possedere almeno le caratteristiche previste per il filtro (capitolo S.3). La superficie lorda dell'atrio protetto non può essere **$< 5 \text{ m}$** ;
5. Lo sbarco dell'ascensore al piano di riferimento deve immettere su luogo sicuro direttamente o mediante percorso protetto.
6. Le pareti, il pavimento ed il tetto della cabina devono essere realizzati con materiale non combustibile.

**V.3.3.5 – Prescrizioni per il tipo SE (vani per ascensori di soccorso)**

1. Devono essere rispettate le prescrizioni di cui per il tipo **SD**.
2. Gli atri protetti degli ascensori di soccorso devono essere indipendenti dal sistema delle vie d'esodo dell'attività, per evitare interferenze tra l'opera dei Vigili del fuoco e l'esodo.
3. Il numero degli ascensori di soccorso deve essere definito in modo da servire con essi l'intera superficie di ciascun piano dell'edificio.
4. Le dimensioni interne della cabina e degli atri protetti devono essere stabilite dal progettista in conformità alla serie delle norme **UNI EN 81**.
5. Le porte di piano e di cabina devono essere ad azionamento manuale, la porta di cabina deve essere ad una o più ante scorrevoli orizzontali.
6. **Un interruttore a chiave**, posto a ogni piano servito, deve consentire ai vigili del fuoco di chiamare direttamente l'ascensore di soccorso.
7. L'ascensore deve essere dotato di idoneo sistema di comando, azionabile anche in assenza di alimentazione elettrica, in grado di riportare la cabina al piano di riferimento del compartimento. Tale comando deve essere segnalato e facilmente accessibile per i soccorritori.
8. Al fine di assicurare la disponibilità dell'impianto, anche in caso di uso improprio, deve essere installato un dispositivo che, quando il tempo di sosta della cabina ad un piano diverso da quello di riferimento del compartimento supera i 2 minuti, riporti automaticamente la cabina al piano di riferimento del compartimento. Un allarme luminoso ed acustico deve segnalare il fallimento di questa manovra al personale dell'edificio; tale allarme non deve essere operativo quando l'ascensore è sotto il controllo dei Vigili del fuoco.

**DECRETO 11 gennaio 1988 – norme di prevenzione degli incendi nelle metropolitane****4.2 percorsi 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 un 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).

6.2 impianti di emergenza

Gli estintori devono essere installati in ragione di uno ogni 300 m² 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.

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 dalle 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.

**DECRETO 21 ottobre 2015 – Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio delle metropolitane****I.2. Termini, definizioni e tolleranze dimensionali**

24. Ascensore di emergenza: ascensore utilizzabile in condizioni di esercizio ordinario e in condizioni di soccorso, rispondente ai seguenti requisiti:

- le dimensioni interne minime della cabina e dell'accesso non devono essere inferiori ai seguenti valori: larghezza 1,10 m profondità 2,10 m altezza interna di cabina 2,15 m;
- ad ogni piano inferiore a quello di attestazione, l'ascensore deve sbarcare in un filtro a prova di fumo le cui caratteristiche devono essere coerenti con gli scenari d'incendio previsti; le dimensioni del locale filtro devono consentire il trasporto di lettighe; ciascun filtro a prova di fumo deve essere in comunicazione, tramite porte a chiusura automatica in caso d'incendio, con un percorso protetto che conduca all'aperto;
- per tutti le restanti caratteristiche tecniche e funzionali, l'ascensore deve essere realizzato nel rispetto di quanto previsto, per gli ascensori antincendio, nella norma UNI EN 81-72 e nel decreto ministeriale 15 settembre 2005, ove non in contrasto con quanto sopra prescritto.

Capo III - Caratteristiche architettoniche e strutturali delle metropolitane**III.1.9. Locali tecnici ad uso dei VV.F.**

1. Nelle stazioni deve essere previsto un locale, al piano banchina, nella zona dei percorsi protetti e di facile accesso e protetto contro l'incendio, ove 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 dal piano di riferimento al piano banchina e viceversa, ove non siano presenti ascensori di soccorso. Rientrano tra queste attrezzature anche le barelle per il trasporto dei feriti;
 - fioretti di messa a terra.

**DECRETO 21 ottobre 2015 – Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio delle metropolitane****Capo IV - Criteri progettuali per l'esodo dalle metropolitane****IV.7. Scale mobili.**

1. Le scale mobili a servizio di ciascun dislivello da superare, possono essere considerate nel dimensionamento dei percorsi di sfollamento, con le modalità indicate al successivo punto 2.
2. Ai fini del dimensionamento dei percorsi di sfollamento, sono ammessi due tipi di gestione delle scale mobili, in caso di emergenza, che devono essere oggetto di specifica valutazione e definizione nel piano di emergenza di cui al capo VIII:
 - **blocco delle n scale mobili all'attivazione del sistema di allarme:** le n-1 scale mobili per ciascun dislivello potranno essere dimensionate come scale ordinarie, secondo i parametri riportati nell'appendice tecnica, tenendo presente che quelle aventi larghezza pari o superiore a 100 cm possono considerarsi portatrici di un flusso doppio rispetto a quelle di dimensioni minori. Le scale mobili da considerare ai fini del computo, devono essere quelle che creano le condizioni più sfavorevoli ai fini dello sfollamento;
 - **all'attivazione dell'allarme le scale continuano a funzionare e quelle che hanno un verso contrario alla direzione dell'esodo invertono il senso di marcia, dopo fermata con apposita segnalazione e ripartenza graduale** fino alla velocità di marcia, tenendo conto dell'incolumità delle persone: i flussi di esodo sono posti pari alla portata massima prevista dalle scale mobili. In questo caso le scale mobili devono essere alimentate da almeno due fonti di energia elettrica alternative, commutabili automaticamente. Con questo tipo di gestione i flussi di esodo saranno posti pari alla portata massima prevista dalle scale mobili.
3. Il vano motore delle scale mobili deve essere protetto con impianto automatico di spegnimento.

**DECRETO 21 ottobre 2015 – Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio delle metropolitane****Capo IV - Criteri progettuali per l'esodo dalle metropolitane****IV.8. Ascensori.**

1. Gli sbarchi degli ascensori devono essere posizionati nei percorsi protetti e possono continuare a funzionare anche in caso di emergenza.
2. Sono ammessi ascensori con sbarco diretto nella galleria di stazione, solo nei casi in cui risulti effettivamente impossibile adottare la soluzione di cui al comma 1 e comunque nel rispetto di quanto previsto dalla norma UNI 7744. Il funzionamento di tali ascensori dovrà essere interdetto in caso di emergenza. Gli ascensori non dovranno consentire la propagazione dei fumi tra i compartimenti e dovranno essere dotati di chiusure atte a ripristinare le caratteristiche di resistenza al fuoco della galleria di stazione.
3. Nelle stazioni sotterranee il cui piano banchina si trova ad una profondità superiore a 12 m, dovrà essere previsto, per ciascuna banchina, almeno un ascensore di emergenza utilizzabile anche in condizioni di soccorso e di intervento dei VV.F.
4. 4. Gli ascensori di cui al punto 3 possono essere attestati al piano atrio qualora:
 - il piano atrio è protetto rispetto alla galleria di stazione;
 - lo stesso piano non si trova a quota inferiore a -7,5 m dal piano di riferimento;
 - sono garantiti, per le operazioni di soccorso, comodi accessi dall'esterno indipendenti dai percorsi presi in conto per lo sfollamento.
5. Gli ascensori che permarranno in uso anche durante un'emergenza dovranno essere dotati di alimentazione di riserva di cui al capo VII.2.



6. IMPIANTI MECCANIZZATI (scale mobili, marciapiedi mobili, ascensori)

1. Per **garantire il comfort** degli utenti **è opportuna** l'installazione di impianti meccanizzati tra i piani funzionali di una stazione (banchine, mezzanini, atrio, piano strada); gli impianti meccanizzati di risalita devono essere dimensionati per poter smaltire almeno il 50% del flusso dei viaggiatori qualora il dislivello superi i 6 m; se tale dislivello supera gli 11 m gli impianti meccanizzati di risalita devono essere dimensionati per poter smaltire tutto il flusso dei viaggiatori.
2. Per servire il flusso dei viaggiatori in discesa è opportuno installare impianti meccanizzati quanto il dislivello supera 9 m.
3. In tutti i casi devono essere previsti ascensori come richiesto dalla legislazione vigente sull'abbattimento delle barriere architettoniche;

6.1 Scale mobili e marciapiedi mobili

- 6.1.1. Le scale mobili ed i marciapiedi mobili oggetto della presente norma devono rispondere ai requisiti della UNI EN 115;
- 6.1.2. Il numero delle scale mobili e dei marciapiedi mobili deve essere commisurato al flusso dei viaggiatori che li utilizzeranno, da valutare come indicato in 7;
- 6.1.3. è consigliabile che tutte le scale mobili o i marciapiedi mobili di una linea abbiano la stessa velocità. La scelta della velocità deve essere rapportata al dislivello da superare.
Le scale o i marciapiedi mobili che, eccezionalmente, abbiano velocità maggiore di quella scelta per la linea, devono essere muniti di opportune segnalazioni per il pubblico;
- 6.1.4. è consigliabile che il flusso dei viaggiatori in ingresso e in uscita della scala mobile o dal marciapiede mobile sia canalizzato mediante apposite barriere.
Tali barriere sono necessarie per velocità delle scale maggiori di 0,5 m/s o per gruppi di impianti che servono flussi opposti di passeggeri;
- 6.1.5. nel caso di impianti affiancati (in batteria) lo spazio libero oltre l'estremità della barriera di canalizzazione, definita al punto 6.1.4 deve essere pari a 2,50 m aumentata della somma della larghezza dei gradini oltre il primo impianto (vedi figura 8)

**6.2 ascensori**

- 6.2.1. devono essere previsti ascensori così come richiesto dalla legislazione vigente;
- 6.2.2 il numero degli ascensori deve essere commisurato al flusso dei viaggiatori che li utilizzeranno;
- 6.2.3 è possibile utilizzare ascensori nelle stazioni anche come mezzi principali per superare dislivelli. In questo caso è necessario che gli impianti rispondano anche a quanto di seguito riportato:
 - 6.2.3.1 nel caso in cui il dislivello da superare con un gruppo di ascensori sia maggiore di 11 m, uno degli ascensori del gruppo deve essere computato come riserva e il residuo gruppo di ascensori deve essere dimensionato per il traffico di progetto della stazione;
 - 6.2.3.2 è sempre necessario prevedere una scala fissa di emergenza;
 - 6.2.3.3 i vani di uscita degli ascensori devono avere una superficie almeno doppia della superficie di pavimento della cabina o del gruppo di cabine;
 - 6.2.3.4 nel caso in cui gli ascensori abbiano il piano di sbarco in corrispondenza del piano banchina, l'area dei relativi vani di uscita non deve sovrapporsi alla superficie utile della banchina;

**DECRETO 21 ottobre 2015 – Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio delle metropolitane****Capo VI - Impianti di protezione attiva, estintori e segnaletica****VI.3. Impianti automatici di rivelazione e allarme incendi.**

1. In ogni stazione deve essere installato un impianto automatico di rivelazione ed allarme degli incendi progettato, realizzato e gestito secondo la regola dell'arte e quanto previsto nel decreto del Ministro dell'interno del 20 dicembre 2012 «Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi».
2. Le sedi sotterranee devono essere dotate di un idoneo sistema in grado di fornire, al centro di controllo, la localizzazione dell'incendio al fine di poter definire le strategie di ventilazione, di sfollamento e di intervento dei soccorsi.
3. I segnali devono pervenire in un luogo remoto, permanentemente presidiato (24 ore su 24), da dove sia possibile l'agevole individuazione delle aree interessate dal principio d'incendio e avviare le procedure di emergenza.
4. Gli allarmi provenienti dai pulsanti devono essere tempestivamente verificati da personale addetto prima dell'avvio del segnale di allarme generalizzato; la verifica può essere condotta anche mediante sistemi di video sorveglianza.
5. Gli impianti automatici di rivelazione degli incendi devono essere installati in ogni locale o ambiente della stazione compresi:
 - a) locali tecnici;
 - b) locali macchine degli ascensori, vani macchine delle scale mobili e dei corridoi mobili;
 - c) cavedi tecnologici e passaggi per cavi sotto le banchine;
 - d) lungo le scale ed i corridoi mobili e nelle relative aree di accesso delle banchine;
 - e) spazi soprastanti i controsoffitti e sotto stanti i pavimenti flottanti ed all'interno delle condotte di ventilazione

**DECRETO 21 ottobre 2015 – Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio delle metropolitane****Capo VII - Impianti elettrici e di comunicazione****VII.2. Alimentazione dei servizi di emergenza.**

1. I servizi di emergenza di seguito indicati devono essere 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 (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 (ventilazione, ecc.);
 - j) ascensori che vengono mantenuti in esercizio nelle situazioni d'emergenza;
 - k) scale mobili che vengono tenute in funzione ed utilizzate per l'esodo;
 - l) impianti di estinzione degli incendi.

**DECRETO 21 ottobre 2015 – Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio delle metropolitane****Capo VII - Impianti elettrici e di comunicazione****VII.6. Impianti di illuminazione di sicurezza delle stazioni**

1. Tutti gli ambienti accessibili al pubblico ed al personale di servizio delle stazioni devono essere 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.
2. 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.

**DECRETO 21 ottobre 2015 – Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio delle metropolitane****Capo VIII - Organizzazione e gestione della sicurezza antincendio****VIII.2. Piano di emergenza.**

1. Il responsabile dell'attività deve predisporre piani di emergenza relativi ai diversi scenari incidentali, anche diversi da quelli di incendio, che possono configurarsi nell'ambito dell'intera metropolitana.
2. In caso di incendio gli scenari di riferimento sono definiti al capo I.1 In tali piani devono essere, inoltre, riportati:
 - la descrizione generale della struttura con particolare riferimento alle stazioni ed alle sedi sotterranee o su viadotto;
 - definizione delle modalità di gestione delle scale mobili, 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;
 - le logiche di attivazione degli impianti di protezione aeraulica nei percorsi protetti ed in galleria;
 - l'identificazione del personale 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;
 - le procedure da adottare per il ritorno alle ordinarie condizioni di esercizio, ove possibile

Scala Mobile



Inquadramento normativo



DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 24 dicembre 1951, n. 1767

Approvazione del regolamento per l'esecuzione della legge 24 ottobre 1942, n. 1415, concernente l'impianto e l'esercizio di ascensori e di montacarichi in servizio privato.

Art. 9 Certificato di abilitazione.

Il certificato di abilitazione viene rilasciato dal prefetto a spese del titolare, a seguito del parere favorevole della Commissione d'esame.

Il proprietario dello stabile o altro titolare della licenza di esercizio dello ascensore o montacarichi ed i funzionari preposti al controllo sono tenuti ad assicurarsi che il personale incaricato della manutenzione dell'impianto sia munito del certificato di cui sopra. .



DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 24 dicembre 1951, n. 1767

Approvazione del regolamento per l'esecuzione della legge 24 ottobre 1942, n. 1415, concernente l'impianto e l'esercizio di ascensori e di montacarichi in servizio privato.

Data di pubblicazione	Aggiornamenti all'atto
10 giugno 1999	DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 30 aprile 1999, n. 162
	ha disposto (con l'art. 20, comma 1) l'abrogazione dell' art. 1.
	ha disposto (con l'art. 20, comma 1) l'abrogazione dell' art. 2.
	ha disposto (con l'art. 20, comma 1) l'abrogazione dell' art. 3.
	ha disposto (con l'art. 20, comma 1) l'abrogazione dell' art. 4.
	ha disposto (con l'art. 20, comma 1) l'abrogazione dell' art. 5.
27 novembre 2017	LEGGE 20 novembre 2017, n. 167
	ha disposto (con l'art. 23, comma 3) l'abrogazione dell'art. 6.
	ha disposto (con l'art. 23, comma 3) l'abrogazione dell'art. 7.



LEGGE 20 novembre 2017, n. 167

Disposizioni per l'adempimento degli obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia all'Unione europea - Legge europea 2017

Art. 23 Disposizioni per l'integrale attuazione della [direttiva 2014/33/UE](#) relativa agli ascensori e ai componenti di sicurezza degli ascensori nonché per l'esercizio degli ascensori

1. Al fine di assicurare l'integrale attuazione della [direttiva 2014/33/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 febbraio 2014](#), relativa agli ascensori e ai componenti di sicurezza degli ascensori nonché per l'esercizio degli ascensori, il certificato di abilitazione previsto dall'articolo 15, comma 1, del regolamento di cui al [decreto del Presidente della Repubblica 30 aprile 1999, n. 162](#), è valido in tutto il territorio nazionale ed è rilasciato dal prefetto in seguito all'esito favorevole di una prova teorico-pratica innanzi a un'apposita commissione esaminatrice, dal medesimo nominata e composta da cinque funzionari, in possesso di adeguate competenze tecniche, dei quali almeno uno, oltre al presidente, con laurea in ingegneria, designati rispettivamente dal Ministero del lavoro e delle politiche sociali, dal Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, dal Ministero dello sviluppo economico, dall'Istituto nazionale per l'assicurazione contro gli infortuni sul lavoro (INAIL) e da un'azienda sanitaria locale, ovvero da un'agenzia regionale per la protezione ambientale, qualora le disposizioni regionali di attuazione del [decreto-legge 4 dicembre 1993, n. 496](#), convertito, con modificazioni, dalla [legge 21 gennaio 1994, n. 61](#), attribuiscono a tale agenzia le competenze in materia. La commissione è presieduta dal funzionario designato dal Ministero del lavoro o delle politiche sociali. Alla prova teorico-pratica sono presenti almeno tre membri della commissione, compreso il presidente. Al presidente e ai componenti della commissione non spetta alcun compenso.
2. La data e la sede delle sessioni di esame è determinata dal prefetto. Il prefetto del capoluogo di regione, tenuto conto del numero e della provenienza delle domande pervenute, previe intese con gli altri prefetti della regione, può disporre apposite sessioni di esame per tutte le domande presentate nella regione allo scopo di razionalizzare le procedure finalizzate al rilascio del certificato di abilitazione.
3. Gli articoli 6 e 7 del regolamento di cui al [decreto del Presidente della Repubblica 24 dicembre 1951, n. 1767](#), sono abrogati.



Scala Mobile (uni 115:2017)

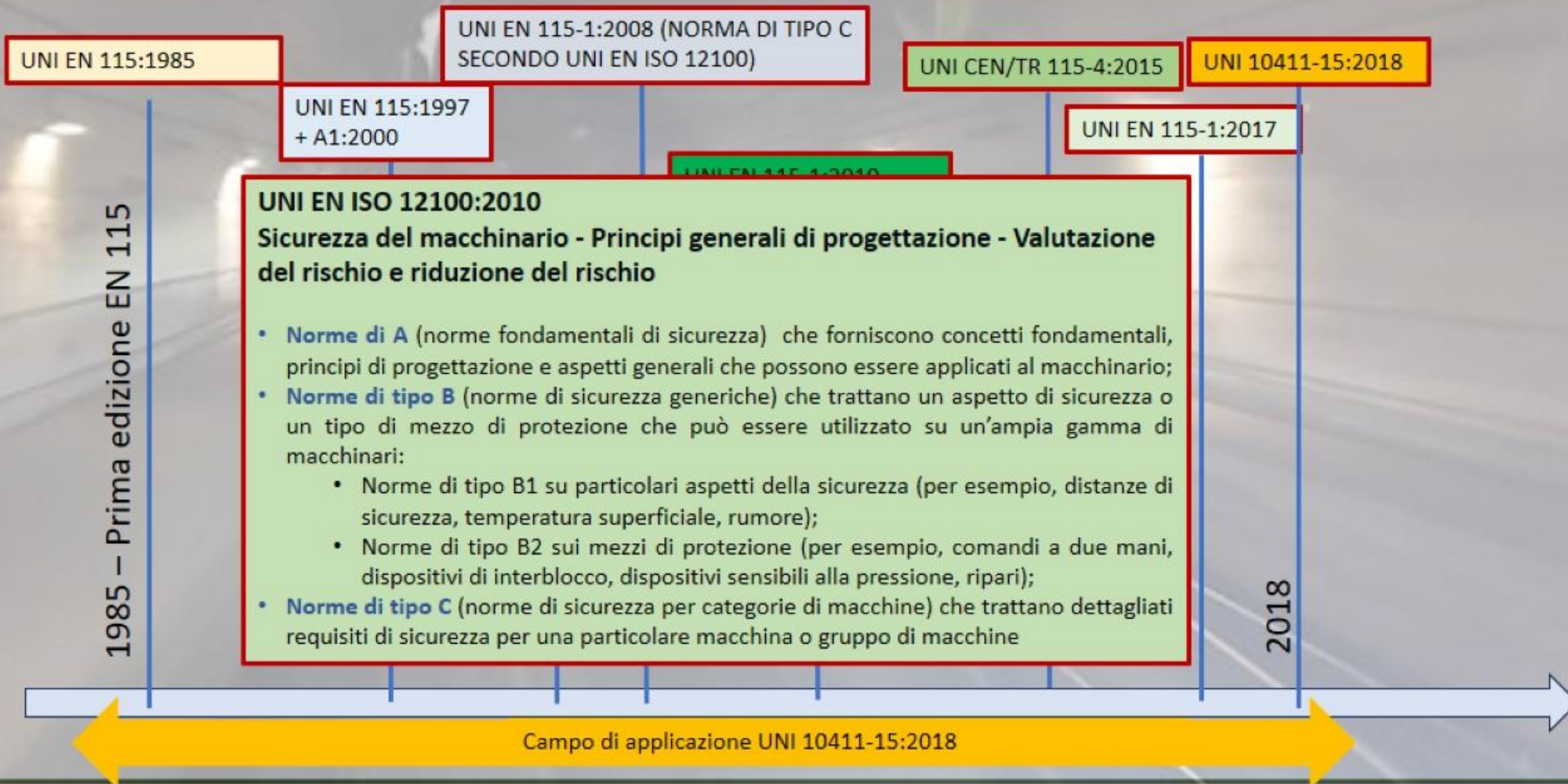
3.1.9 scala mobile: Scala azionata da motore, inclinata, in movimento senza fine impiegata per il trasporto di persone in salita o in discesa nella quale la superficie che trasporta l'utente (esempio i gradini) rimane orizzontale.

3.1.19 marciapiede mobile: Installazione azionata da motore per il trasporto di persone nella quale la superficie che trasporta l'utente rimane parallela alla sua direzione di movimento ed è priva di interruzioni (per esempio segmenti, tappeto).

Le scale ed i marciapiedi mobili sono macchine, anche quando sono fuori servizio, e non possono essere considerate come scale o accessi fissi.

Queste installazioni sono predisposte per un funzionamento continuo o intermittente e comandate automaticamente da vari dispositivi (fotocellule alle estremità o pedane sensibili al passaggio utenti).

Sono anche invertibili, secondo le necessità, per trasportare i passeggeri sia in salita che in discesa.



Inquadramento normativo



UNI EN 10411-15:2018 : «Modifiche a scale e marciapiedi mobili esistenti»

La norma specifica i requisiti per la modifica di scale mobili e marciapiedi mobili esistenti, fabbricati in conformità alla Raccomandazione n° 28 del CIRA o alle UNI EN 115.

UNI EN 115-2:2021 : «Sicurezza delle scale mobili e dei marciapiedi mobili »

Parte 2: Regole per il miglioramento della sicurezza scale mobili e dei marciapiedi mobili esistenti

UNI CEN/TR 115-3:2010 : «Sicurezza delle scale mobili e dei marciapiedi mobili »

Parte 3: Correlazione tra la EN 115:1995 e i suoi aggiornamenti e la EN 115-1:2008

Il presente rapporto tecnico è la versione ufficiale in lingua inglese del rapporto tecnico europeo CEN/TR 115- 3 (edizione novembre 2009).

Il rapporto tecnico si applica alle scale mobili e ai marciapiedi mobili fabbricati in conformità alla EN 115-1:2008.

Esso fornisce la correlazione tra i punti della EN 115:1995, compresi i suoi 2 aggiornamenti del 1998 e del 2004 e quelli della EN 115-1:2008.

Il rapporto tecnico è strutturato in due prospetti, il primo correla i punti della EN 115 rispetto a quelli della EN 115-1 mentre il secondo viceversa.

Ascensori





Ascensori

DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 30 aprile 1999 , n. 162, «Regolamento recante norme per l'attuazione della direttiva 2014/33/UE, relativa agli ascensori ed ai componenti di sicurezza degli ascensori, nonché per l'esercizio degli ascensori»

Art. 1. Ambito di applicazione

3. Sono esclusi dall'ambito di applicazione del presente regolamento:

- a) gli apparecchi di sollevamento la cui velocità di spostamento **non supera 0,15 m/s**;

Art. 2. Definizioni

- a) "**ascensore**": un apparecchio di sollevamento che collega piani definiti, mediante un supporto del carico che si sposta lungo guide rigide e la cui inclinazione sull'orizzontale **è superiore a 15 gradi o un apparecchio di sollevamento che si sposta lungo un percorso perfettamente definito nello spazio, pur non spostandosi lungo guide rigide**;

cc) "**modifiche costruttive non rientranti nell'ordinaria o straordinaria manutenzione**", in particolare:

- 1) il cambiamento della velocità; 2) il cambiamento della portata; 3) il cambiamento della corsa; 4) il cambiamento del tipo di azionamento, quali quello idraulico o elettrico; 5) la sostituzione del macchinario, del supporto del carico con la sua intelaiatura, del quadro elettrico, del gruppo cilindro-pistone, delle porte di piano, delle difese del vano e di altri componenti principali.

Art. 4 Requisiti essenziali di salute e di sicurezza e misure utili per gli edifici o costruzioni nei quali sono installati gli ascensori

- 1. Gli ascensori cui si applica il presente regolamento rispondono ai requisiti essenziali di salute e di sicurezza previsti **all'allegato I**.
- 2. I componenti di sicurezza per ascensori cui si applica il presente regolamento rispondono ai requisiti essenziali di salute e di sicurezza previsti **dall'allegato I** e consentono agli ascensori sui quali sono montati di rispondere a tali requisiti.



Ascensori

DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 30 aprile 1999 , n. 162, «Regolamento recante norme per l'attuazione della direttiva 2014/33/UE, relativa agli ascensori ed ai componenti di sicurezza degli ascensori, nonché per l'esercizio degli ascensori»

Art. 4-bis Obblighi degli installatori

1. All'atto dell'immissione sul mercato di un ascensore, gli installatori garantiscono che esso sia stato progettato, fabbricato, installato e sottoposto a prova conformemente ai requisiti essenziali di salute e di sicurezza di cui [all'allegato I](#).
 2. Gli installatori preparano la documentazione tecnica ed eseguono o fanno eseguire la pertinente procedura di valutazione della conformità di cui all'articolo 6-bis. Qualora la conformità dell'ascensore ai requisiti essenziali di salute e di sicurezza applicabili sia stata dimostrata da tale procedura, l'installatore redige una dichiarazione di conformità UE assicurandosi che l'ascensore ne sia corredato e appone la marcatura CE.
- (...)
7. Gli installatori garantiscono che l'ascensore sia accompagnato dalle istruzioni di cui all'allegato I, punto 6.2, in una lingua che possa essere facilmente compresa dagli utilizzatori finali, e, per gli ascensori immessi sul mercato italiano, in lingua italiana. Dette istruzioni, come pure le eventuali etichettature, devono essere chiare, comprensibili e intelligibili



Ascensori

DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 30 aprile 1999 , n. 162, «Regolamento recante norme per l'attuazione della direttiva 2014/33/UE, relativa agli ascensori ed ai componenti di sicurezza degli ascensori, nonché per l'esercizio degli ascensori»

Art. 5 Presunzione di conformità degli ascensori e dei componenti di sicurezza per ascensori

1. Gli ascensori e i componenti di sicurezza per ascensori che sono conformi alle norme armonizzate o a parti di esse i cui riferimenti sono stati pubblicati nella Gazzetta Ufficiale dell'Unione europea sono considerati conformi ai requisiti essenziali di salute e di sicurezza di cui all'allegato I, contemplati da tali norme o da parti di esse.

Art. 6 Procedure di valutazione della conformità dei componenti di sicurezza per ascensori

1. I componenti di sicurezza per ascensori sono sottoposti a una delle seguenti procedure di valutazione della conformità:
 - a) il modello del componente di sicurezza per ascensori è sottoposto all'esame UE del tipo di cui all'allegato IV, parte A, e la conformità al tipo è assicurata mediante il controllo per campione del componente di sicurezza per ascensori di cui all'allegato IX;
 - b) il modello del componente di sicurezza per ascensori è sottoposto all'esame UE del tipo di cui all'allegato IV, parte A, e ad esso si applica la conformità al tipo basata sulla garanzia della qualità del prodotto conformemente all'allegato VI;
 - c) conformità basata sulla garanzia della qualità totale di cui all'allegato VII.



Ascensori

DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 30 aprile 1999 , n. 162, «Regolamento recante norme per l'attuazione della direttiva 2014/33/UE, relativa agli ascensori ed ai componenti di sicurezza degli ascensori, nonché per l'esercizio degli ascensori»

Art. 6-bis Procedure di valutazione della conformità degli ascensori

1. Gli ascensori sono sottoposti a una delle seguenti procedure di valutazione della conformità:
 - a) qualora siano stati progettati e fabbricati in conformità a un ascensore modello sottoposto all'esame UE del tipo di cui all'allegato IV, parte B:
 - 1) l'esame finale per ascensori di cui all'allegato V;
 - 2) la conformità al modello basata sulla garanzia della qualità del prodotto per ascensori di cui all'allegato X;
 - 3) la conformità al modello basata sulla garanzia della qualità della produzione per ascensori di cui all'allegato XII.
 - b) qualora siano stati progettati e fabbricati secondo un sistema di qualità approvato in conformità all'allegato XI:
 - 1) l'esame finale per ascensori di cui all'allegato V;
 - 2) la conformità al modello basata sulla garanzia della qualità del prodotto per ascensori di cui all'allegato X;
 - 3) la conformità al modello basata sulla garanzia della qualità della produzione per ascensori di cui all'allegato XII.
 - c) la conformità basata sulla verifica dell'unità per ascensori di cui all'allegato VIII;
 - d) la conformità basata sulla garanzia totale di qualità e sull'esame del progetto per ascensori di cui all'allegato XI.
2. Nei casi di cui al comma 1, lettere a) e b), qualora la persona responsabile della progettazione e della fabbricazione dell'ascensore e la persona responsabile dell'installazione e della prova dell'ascensore non corrispondano, la prima fornisce alla seconda tutti i documenti e le informazioni necessari affinché quest'ultima possa garantire che l'ascensore venga installato e sottoposto a prova correttamente e in sicurezza.
3. Nella documentazione tecnica sono chiaramente specificate, con i valori massimi e minimi, tutte le varianti consentite tra l'ascensore modello e quelli derivati dallo stesso.
4. E' permesso dimostrare con calcoli o in base a schemi di progettazione la similarità di una serie di dispositivi rispondenti ai requisiti essenziali di salute e di sicurezza di cui all'allegato I.



Ascensori

DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 30 aprile 1999 , n. 162, «Regolamento recante norme per l'attuazione della direttiva 2014/33/UE, relativa agli ascensori ed ai componenti di sicurezza degli ascensori, nonché per l'esercizio degli ascensori»

Art. 6-ter Dichiarazione di conformità UE

1. La dichiarazione di conformità UE attesta il rispetto dei requisiti essenziali di salute e di sicurezza di cui all'allegato I.
(..)



Ascensori

DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 30 aprile 1999 , n. 162, «Regolamento recante norme per l'attuazione della direttiva 2014/33/UE, relativa agli ascensori ed ai componenti di sicurezza degli ascensori, nonché per l'esercizio degli ascensori»

Art. 13 Verifiche periodiche

1. Il proprietario dello stabile, o il suo legale rappresentante, sono tenuti ad effettuare regolari manutenzioni dell'impianto ivi installato, nonché a sottoporre lo stesso a verifica periodica ogni due anni. Alla verifica periodica degli ascensori, dei montacarichi e degli apparecchi di sollevamento rispondenti alla definizione di ascensore la cui velocità di spostamento non supera 0,15 m/s provvedono, secondo i rispettivi ordinamenti, a mezzo di tecnici forniti di laurea in ingegneria:
 - a) l'azienda sanitaria locale competente per territorio, ovvero, l'ARPA, quando le disposizioni regionali di attuazione della legge 21 gennaio 1994, n. 61, attribuiscono ad essa tale competenza;
 - b) la direzione territoriale del lavoro del Ministero del lavoro e delle politiche sociali competente per territorio, per gli impianti installati presso gli stabilimenti industriali o le aziende agricole;
 - c) la direzione generale del trasporto pubblico locale del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, per gli ascensori destinati ai servizi di pubblico trasporto terrestre, come stabilito all'articolo 1, terzo comma, del decreto del Presidente della Repubblica 11 luglio 1980, n. 753;
 - d) gli organismi di certificazione notificati ai sensi del presente regolamento per le valutazioni di conformità ((di cui all'allegato V o VIII));
 - e) gli organismi di ispezione "di tipo A" accreditati, per le verifiche periodiche sugli ascensori, ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17020:2012, e successive modificazioni, dall'unico organismo nazionale autorizzato a svolgere attività di accreditamento ai sensi del regolamento (CE) n. 765/2008.
2. Il soggetto che ha eseguito la verifica periodica rilascia al proprietario, nonché alla ditta incaricata della manutenzione, il verbale relativo e, ove negativo, ne comunica l'esito al competente ufficio comunale per i provvedimenti di competenza.
3. Le operazioni di verifica periodica sono dirette ad accertare se le parti dalle quali dipende la sicurezza di esercizio dell'impianto sono in condizioni di efficienza, se i dispositivi di sicurezza funzionano regolarmente e se è stato ottemperato alle prescrizioni eventualmente impartite in precedenti verifiche. Il soggetto incaricato della verifica fa eseguire dal manutentore dell'impianto le suddette operazioni.



Ascensori

DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 30 aprile 1999 , n. 162, «Regolamento recante norme per l'attuazione della direttiva 2014/33/UE, relativa agli ascensori ed ai componenti di sicurezza degli ascensori, nonché per l'esercizio degli ascensori»

Art. 13 Verifiche periodiche

4. Il proprietario o il suo legale rappresentante forniscono i mezzi e gli aiuti indispensabili perché siano eseguite le verifiche periodiche dell' impianto.
5. Le amministrazioni statali che hanno propri ruoli tecnici possono provvedere, per i propri impianti, alle verifiche di cui al presente articolo, direttamente per mezzo degli ingegneri dei rispettivi ruoli. In tal caso il verbale della verifica, ove negativo, è trasmesso al competente ufficio tecnico dell'amministrazione che dispone il fermo dell'impianto.
6. Le spese per l'effettuazione delle verifiche periodiche sono a carico del proprietario dello stabile ove è installato l'impianto



Ascensori

DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 30 aprile 1999 , n. 162, «Regolamento recante norme per l'attuazione della direttiva 2014/33/UE, relativa agli ascensori ed ai componenti di sicurezza degli ascensori, nonché per l'esercizio degli ascensori»

Art. 15 Manutenzione

1. Ai fini della conservazione dell'impianto e del suo normale funzionamento, il proprietario o il suo legale rappresentante sono tenuti ad affidare la manutenzione di tutto il sistema degli ascensori, dei montacarichi e degli apparecchi di sollevamento rispondenti alla definizione di ascensore la cui velocità di spostamento non supera 0,15 m/s a persona munita di certificato di abilitazione o a ditta specializzata ovvero a un operatore comunitario dotato di specializzazione equivalente che debbono provvedere a mezzo di personale abilitato.

Il certificato di abilitazione è rilasciato dal prefetto, in seguito all'esito favorevole di una prova teorico- pratica, da sostenersi dinanzi ad apposita commissione esaminatrice ai sensi degli articoli 6, 7, 8, 9 e 10 del decreto del Presidente della Repubblica 24 dicembre 1951, n. 1767.



UNI EN 81-20:2020 Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori - Ascensori per il trasporto di persone e cose - Parte 20: Ascensori per persone e cose accompagnate da persone

UNI EN 81-50:2020 - Verifiche e prove - Parte 50: Regole di progettazione, calcoli, verifiche e prove dei componenti degli ascensori

UNI EN 81-21:2022 - Ascensori per il trasporto di persone e merci - Parte 21: Ascensori nuovi per persone e merci in edifici esistenti

UNI EN 81-28:2022 - Ascensori per il trasporto di persone e merci - Parte 28: Teleallarmi per ascensori e ascensori per merci

UNI EN 81-58:2022 - Controlli e prove - Parte 58: Prove di resistenza al fuoco per le porte di piano

UNI EN 81-70:2022 - Applicazioni particolari per ascensori per passeggeri e per merci - Parte 70: Accessibilità agli ascensori delle persone, comprese le persone con disabilità

UNI EN 81-71:2022 - Applicazioni particolari per ascensori per trasporto di persone e merci - Parte 71: Ascensori resistenti ai vandali

UNI EN 81-72:2020 - Applicazioni particolari per ascensori per passeggeri e per merci - Parte 72: Ascensori antincendio

UNI EN 81-73:2020 - Applicazioni particolari per ascensori per persone e per merci - Parte 73: Comportamento degli ascensori in caso di incendio

UNI EN 81-77:2022 - Applicazioni particolari per ascensori per persone e per merci - Parte 77: Ascensori sottoposti ad azioni sismiche



UNI EN 81-40:2021 - Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori - Ascensori speciali per il trasporto di persone e cose - Parte 40: Servoscala e piattaforme elevatrici che si muovono su di un **piano inclinato** per persone con mobilità ridotta

UNI EN 81-41:2025 Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori - Ascensori speciali per il trasporto di persone e merci - Parte 41: **Piattaforme elevatrici verticali previste** per l'uso da parte di persone con mobilità ridotta

UNI EN 81-22:2021 - Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori - Ascensori per il trasporto di persone e cose - Parte 22: Ascensori elettrici inclinati



UNI EN 81-80:2019 - Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori - Ascensori esistenti - Parte 80: Regole per il miglioramento della sicurezza degli ascensori per passeggeri e degli ascensori per merci esistenti

UNI EN 81-82:2013 - Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori - Ascensori esistenti - Parte 82: Regole per il miglioramento dell'accessibilità degli ascensori esistenti per persone incluse le persone con disabilità

UNI 10411-x:20xx - La serie di norme modifiche ad ascensori

La manutenzione



Manutenzione: *Combinazione di tutte le azioni tecniche, amministrative e gestionali durante il ciclo di vita di un'entità, destinate a mantenerla o riportarla in uno stato in cui possa eseguire la funzione richiesta*

Piano di manutenzione: *serie strutturata di impegni che comprendono procedure, le risorse e il tempo richieste per eseguire la manutenzione*

Revisione: *Serie completa di azioni di manutenzione preventiva eseguite al fine di mantenere il livello di prestazione richiesto di un'entità*

- *La revisione può essere effettuata a intervalli di tempo prescritti o dopo un certo numero di operazioni;*
- *La revisione può richiedere uno smontaggio completo o parziale dell'entità*



Esempio di livello tecnico di intervento

Primo livello: interventi semplici, non richiedono particolari competenza

Secondo livello: difficoltà maggiore rispetto al primo livello, operazioni standard eseguibili da tecnici della manutenzione o da operatore

Terzo livello: presenza di fasi di analisi, diagnostica e riparazione... personale specializzato

Quarto livello: manutenzione preventiva o correttiva

Quinto livello: rinnovo, costruzione, ristrutturazione, esecuzioni lavori rilevanti

I controlli non distruttivi



Controlli non distruttivi

Presenza di imperfezioni all'interno o sulla superficie

Differenziazione per tipologia (es. cricche, porosità, inclusioni)

Forma (tondeggiante, allungata, planare, volumetrica)

Preesistenti alla messa in servizio

Conseguenza dell'esercizio



Principali disposizioni ministeriali

oggetto: *Approvazione del materiale rotabile per le ferrovie pubbliche in concessione od in gestione commissariale governativa, per le ferrovie private di seconda categoria (ed i raccordi a queste assimilati), per le tramvie extraurbane e per le metropolitane*

Rotabili ordinati prima della loro costruzione

Rotabili nuovi già costruiti all'atto dell'ordinazione

Rotabili acquisitati usati

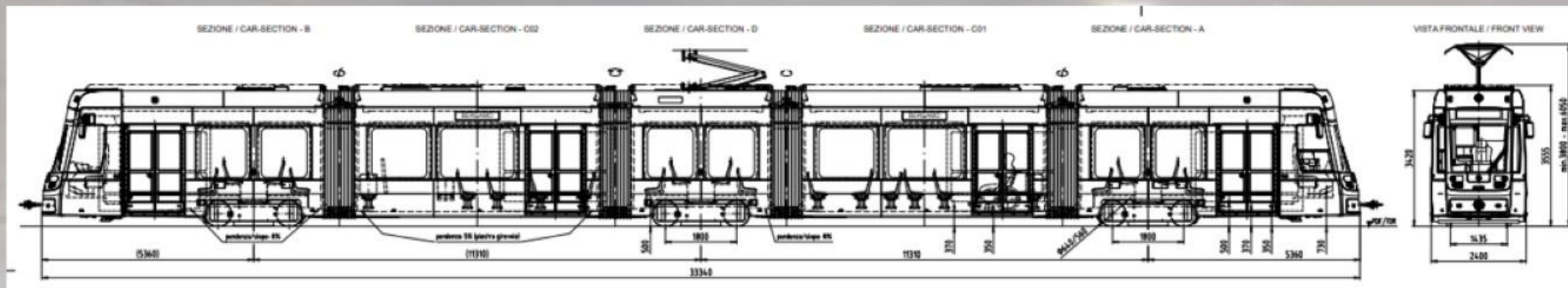
Rotabili già in esercizio







Costruzione del rotabile



**METROPOLITANE E TRANVIE****Documenti di progetto e prove di rotabili di nuova costruzione o modificati – Normativa di riferimento****Definizione**

- Documenti tecnici di progetto che il fornitore dei veicoli deve fornire al committente
- Le prove di tipo che il fornitore deve svolgere per la messa in servizio dei veicoli stessi
- I principali riferimenti normativi appropriati per i documenti tecnici di progetto e per le prove

Riferimento per verifica della compatibilità, con una determinata rete, di veicoli precedentemente utilizzati su rete diverse

Applicabile anche ai veicoli sottoposti a rinnovo o ristrutturazione, nonché ai sottosistemi dei veicoli



3.3 Prove

Prove di tipo: Prova di uno o più componenti, sistema o rotabile completo eseguita al fine di accertare che il progetto risponda ai requisiti richiesti e alle norme pertinenti

Prove di serie: Prova che viene eseguita sui componenti, sistemi o rotabili completi della produzione di serie al fine di accertare la sua conformità al componente/sottosistema/rotabile che è stato sottoposto, in precedenza, a prove di tipo.

Prove su binario: Prova di tipo a rotabile (veicolo/treno) completo che deve essere eseguita su infrastruttura (per esempio binario di prova, circuito di prova, linea) che offra le condizioni di prova richieste per la prova stessa

Prove di compatibilità con l'infrastruttura: Prova di tipo a rotabile (veicolo/treno) completo che deve essere eseguita sull'infrastruttura su cui il rotabile deve essere messo in servizio

Inquadramento normativo



n.	Elementi del veicolo			Progetto Esecutivo		Prove di Tipo							Note
	Elementi	Gruppo do prodotto principali (MPG)	Gruppi di sottoprodotti (SPG)	Documenti di progetto	Principali norme di riferimento per i veicoli delle		Prove	Principali norme di riferimento	Tipologia della prova				
					Metropolitane	Tranvie			Componenti e sistemi	Cassa e Carrelli	Veicolo/treno completo		
											Su binario	Compatibilità con	

UNI EN 15380-2

Inquadramento normativo



n.	Elementi del veicolo			Progetto Esecutivo		Prove di Tipo
	Elementi	Gruppo do prodotto principali (MPG)	Gruppi di sottoprodotti (SPG)	Documenti di progetto	Principali norme di riferimento per i veicoli delle Metropolitane Travie	Prove

MPG designation ^a	Name of the MPG
B	Vehicle body
C	Vehicle fitting out
D	Interior appointments
E	Running gear
F	Power system, drive unit
G	Control apparatus for train operations
H	Auxiliary operating equipment
J	Monitoring and safety equipment
K	Lighting
L	Air conditioning
M	Ancillary operating equipment
N	Doors, entrances
P	Information facilities
Q	Pneumatic/hydraulic equipment
R	Brake
S	Vehicle linkage devices
T	Carrier systems, enclosures
U	Electrical wiring



n.	Elementi del veicolo			Progetto Esecutivo		Prove di Tipo
	Elementi	Gruppo do prodotto principali (MPG)	Gruppi di sottoprodotti (SPG)	Documenti di progetto	Principali norme di riferimento per i veicoli delle	Prove
					Metropolitane Tranvie	

Gruppo di Prodotto Principale (MPG) – attua la funzione principale di un componente/assieme

Gruppo di Sottoprodotto (SPG) – attua una sottofunzione di un componente/assieme nell’ambito di una funzione principale



n.	Elementi del veicolo			Progetto Esecutivo		Prove di Tipo							Note	
	Elementi	Gruppo do prodotto principali (MPG)	Gruppi di sottoprodotti (SPG)	Documenti di progetto	Principali norme di riferimento per i veicoli delle		Prove	Principali norme di riferimento	Tipologia della prova					
					Metropolitane	Tranvie			Componenti e sistemi	Cassa e Carrelli	Veicolo/treno completo			
												Su binario		Compatibilità con
1	veicolo	A			Uni 11378	Uni 11174	N.A.							



Veicolo

Descrizione Generale



UNI 11378



UNI 11174

UNI 11750

Inquadramento normativo



n.	Elementi del veicolo	Progetto Esecutivo		Prove di Tipo							Note
		Document i di progetto	Principali norme di riferiment o per i veicoli delle	Prove	Principali norme di riferimento	Tipologia della prova					
			Tramvie			Componenti e sistemi	Cassa e Carrelli	Veicolo/treno completo			
									Su binario	Compatibilità con	
2.2	Rispetto di sagome / fasce di ingombro	Verifica del rispetto di sagome/ fasce di ingombro	UNI 7156 UNI 11174	Prove di	CEI EN 50215 UNI7360/ UNI 7156			X		X	PROVE INTEGRATE DI SISTEMA

Inquadramento normativo



n.	Elementi del veicolo	Progetto Esecutivo		Prove di Tipo							Note
		Document i di progetto	Principali norme di riferiment o per i veicoli delle	Prove	Principali norme di riferimento	Tipologia della prova					
			Tranvie			Componenti e sistemi	Cassa e Carrelli	Veicolo/treno completo			
									Su binario	Compatibilità con	
2.3	Interfaccia soglia delle porte-banchina anche agli effetti dell'incarozzamento delle PRM	Verifica	UNI 7156 UNI 11174	prove				X		X	PROVE INTEGRATE DI SISTEMA

Inquadramento normativo



n.	Elementi del veicolo	Progetto Esecutivo		Prove di Tipo							Note	
		Document i di progetto	Principali norme di riferiment o per i veicoli delle	Prove	Principali norme di riferimento	Tipologia della prova						
						Tranvie	Componenti e sistemi	Cassa e Carrelli	Veicolo/treno completo			
										Su binario		Compatibilità con
2.7	Compatibilità degli organi di trazione e repulsione	Verifica	UNI 11174	prove				X		X	PROVE INTEGRATE DI SISTEMA	

Inquadramento normativo



n.	Elementi del veicolo	Progetto Esecutivo		Prove di Tipo							Note
		Document i di progetto	Principali norme di riferiment o per i veicoli delle	Prove	Principali norme di riferimento	Tipologia della prova					
			Tranvie			Componenti e sistemi	Cassa e Carrelli	Veicolo/treno completo			
									Su binario	Compatibilità con	
11	Perturbazioni elettromagnetiche	Definizion e dei requisiti	CEI EN 50121	prove	CEI EN 50121 CEI EN 50215			X			



CEI EN 50121 - Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Compatibilità elettromagnetica

CEI EN 50215 – Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Materiale rotabile- Prove del materiale rotabile dopo il completamento della costruzione e prima dell'entrata in servizio

UNI EN 15085 - Applicazioni ferroviarie - Saldatura dei veicoli ferroviari e dei relativi componenti

UNI EN 13749 - Railway applications - Wheelsets and bogies - Method of specifying the structural requirements of bogie frames

UNI 7156 - Tranvie e tranvie veloci - Distanze minime degli ostacoli fissi dal materiale rotabile e interbinario - Altezza della linea aerea di contatto

UNI 7360 - Metropolitane - Sagoma cinematica e sagoma limite del materiale rotabile - Profilo minimo degli ostacoli e distanziamento fra i binari

UNI EN 14363 - Applicazioni ferroviarie - Prove e simulazioni per l'accettazione delle caratteristiche di marcia dei veicoli ferroviari - Prove di comportamento dinamico e statico

UNI 11174 - Materiale rotabile per tramvie e tramvie veloci - Caratteristiche generali e prestazioni



UNI EN 13260 - Applicazioni ferroviarie - Sale montate e carrelli - Sale montate - Requisiti del prodotto

UNI EN 15827 - Applicazioni ferroviarie - Requisiti per carrelli e trasmissioni

UNI EN 13103 - Applicazioni ferroviarie - Sale montate e carrelli - Assi portanti - Metodo di progettazione

UNI EN 13261 - Applicazioni ferroviarie - Sale montate e carrelli - Assi - Requisiti del prodotto

UNI EN 13262 - Applicazioni ferroviarie - Sale montate e carrelli - Ruote - Requisiti del prodotto

UNI EN 13979-1 - Applicazioni ferroviarie - Sale montate e carrelli - Ruote monoblocco - Procedura per l'approvazione tecnica - Parte 1: Ruote laminate e fucinate

UNI EN 14752 - Applicazioni ferroviarie - Sistemi di accesso laterale per il materiale rotabile ferroviario

Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Materiale rotabile - Prove del materiale rotabile dopo il completamento della costruzione e prima dell'entrata in servizio

4.3 Piano delle prove

Le varie prove da eseguire devono essere presentate dal costruttore nel proprio piano della qualità come piano delle prove che deve dettagliare quanto segue:

- a) il programma di prova;
- b) le prove di tipo dei componenti e delle apparecchiature che devono essere completate prima dell'inizio di ogni prova del veicolo;
- c) le strutture di prova che devono essere utilizzate, includendo, per quanto appropriato, i dettagli relativi alla loro qualifica e accreditamento e al loro livello di indipendenza dal costruttore;
- d) i metodi di prova;
- e) le condizioni di carico del veicolo per ogni prova;
- f) le condizioni ambientali per ogni prova;
- g) i limiti e le tolleranze dei metodi di misura di ogni prova;
- h) il criterio di accettazione di ogni prova;
- i) la documentazione di validazione.

Tabella A.1 – Elenco delle prove statiche (1 di 4)

Articolo/ Paragrafo	Prova	Tipo di prova	Loco- motiva	Merici	Passag- geri	Merici MU	MU	Riferimenti
8.2	Prove dimensionali							
8.2.2	Prove di tipo							
8.2.2.1	Dimensioni esterne	C, T, S	O	O	O	O	O	EN 13775*
8.2.2.2 a	Prove dei giochi (cassa-carrello)	C, T, S	O	O	O	O	O	
8.2.2.2 b	Prove dei giochi (veicolo-veicolo)	C, T, S	O	O	O	O	O	
8.2.2.3	Prove di lunghezza di tubi flessibili e cavi	C, T	O	O	O	O	O	
8.2.2.4	Captazione della corrente	T, S	(O)	n/a	n/a	(O)	(O)	IEC 60494-1 IEC 60494-2
8.2.3	Prove di serie	R	O e DC	O e DC	O e DC	O e DC	O e DC	
8.3	Prova della sagoma limite							
8.3.2	Generalità	T, S	O	O	O	O	O	EN 15273*
8.3.3	Prova del coefficiente di flessibilità	T, S	(O e V)	(O e V)	(O e V)	(O e V)	(O e V)	UIC 505-5* EN 14363*
8.3.4	Prove di serie	R, S	O	O	O	O	O	
8.4	Prova di addebiatamento al sollevamento	T, S	O	O	O	O	O	EN 16404*
8.5	Prove di penetrazione							
8.5.3	Prove di tipo	T, S	O	O	O	O	O	EN 15663*

Tabella A.1 (2 di 4)

Articolo/ Paragrafo	Prova	Tipo di prova	Loco- motiva	Merici	Passag- geri	Merici MU	MU	Riferimenti
8.5.4	Prove di serie	R, S	O	O e DC	O e DC	O	O	
8.6	Prove di tenuta							
8.6.2	Prove di tipo	T	O	O	O	O	O	ISO 9052*
8.6.3	Prove di serie	R	V	V	V	V	V	
8.7	Prove di isolamento elettrico							
8.7.3	Prove di tenuta alla tensione	R	O	O	O	O	O	EN 50342*
8.7.5	Prova d'impedenza d'accoppiamento	R	O	O	O	O	O	EN 50342*
8.8	Prova del collegamento a massa e terra e dei circuiti di ritorno	R, S	O	O	O	O	O	ISO 61991
8.9	Prova dell'impanto pneumatico							
8.9.2	Prova di tenuta all'aria	R, S	O	O	O	O	O	
8.9.4	Prova funzionalistica	T, (S)	O	O	O	O	O	
8.10	Prova dell'impanto idraulico (rubinetti)	R, (S)	(O)	(O)	(O)	(O)	(O)	
8.10	Prova dell'impanto idraulico (sifonatura)	T, (S)	(O)	(O)	(O)	(O)	(O)	
8.11	Prova dell'impanto di trazione meccanica							
8.11.2	Impianti di frenata e comando pneumatico							
8.11.2.1	Prove di tipo	T, S	O	O	O	O	O	EN 14452-1* EN 15734-2* EN 15809* EN 15185-2*
8.11.2.2	Prove di serie	R, S	O	O	O	O	O	
8.11.3	Altri impianti	T, R, S	(O)	(O)	(O)	(O)	(O)	
8.11.4	Strutture di sostegno	T, R, S	(O)	(O)	(O)	(O)	(O)	
8.12	Prove di tipo del freno di stazionamento	T, S	O	O	O	O	O	
8.13	Prova del sistema di alimentazione elettrica							
8.13.2	Prove di tipo	T, (S)	O	O	O	O	O	
8.13.3	Prove di serie	R	O	O	O	O	O	
8.14	Prova di carico della batteria							
8.14.2	Prove di tipo	T	O	O	O	O	O	
8.14.3	Prove di serie	R	O	O	O	O	O	
8.15	Prove dei dispositivi ausiliari di comando							
8.15.2	Prove generali							
8.15.2.1	Prove di tipo	T	O	O	O	O	O	
8.15.2.2	Prove di serie	R	O	O	O	O	O	
8.15.3	Funzionamento statico di comando del treno							
8.15.3.1	Esperimento delle celle singole	T, R, (S)	O	(O)	O	O	O	
8.15.3.2	Interfacciamento tra sistemi	T, R, (S)	O	(O)	O	O	O	
8.15.3.3	Esperimento in multiple	T, R, (S)	(O)	(O)	(O)	O	O	

Tabella A.1 (3 di 4)

Articolo/ Paragrafo	Prova	Tipo di prova	Loco- motiva	Merici	Passag- geri	Merici MU	MU	Riferimenti
8.15.4	Impianti di comando delle porte	T, R, S	O	(O)	O	(O)	O	EN 14752*
8.15.5	Prova degli impianti di riscaldamento, ventilazione e condizionamento							
	Area del personale viaggiante	T, R, S	O	n/a	O	O	O	EN 14815-2*
	Altri passeggeri	T, R	n/a	n/a	V	n/a	V	EN 13138* EN 14755-2*
	Vaggon merci	T, R	n/a	(O)	n/a	(O)	n/a	
8.15.6	Prova dell'impanto di illuminazione							
	Prove di tipo	T, (S)	O	V	O	V	O	EN 15072*
	Prove di serie	R, (S)	O	V	O	V	O	EN 15072*
8.15.7	Prove di altri sistemi							
	Particelle alla strombatura	T, R, S, (U)	(O)	n/a	(O)	(O)	(O)	
	Non relative alla strombatura	T, R	(V)	n/a	(O)	(O)	(V)	
8.15.8	Impianti centralizzati a motore soffocato							
	Stazione alla strombatura	T, (S)	O	(O)	O	(O)	O	ISO 6857-1
	Non relative alla strombatura	T	V	n/a	V	(O)	V	
	Versione soffocata	R, S	O e DC	(O e DC)	O e DC	(O e DC)	O e DC	
8.16	Prove del motore termico e del gruppo generatore e della trasmissione associati							
8.16.2	Velocità di funzionamento del motore termico	T	V e DC	(V e DC)	(V e DC)	V e DC	V e DC	
8.16.3	Dispositivi di protezione del motore termico	T	O e DC	(O e DC)	(O e DC)	O e DC	O e DC	
8.16.4	Circuiti idraulici, ad azionamento a scatto del motore termico	R, (S)	O	(O)	(O)	O	O	
8.16.5	Auxiliary traction del motore							
8.16.5.1	Prove di tipo	T	V e DC	(V e DC)	(V e DC)	V e DC	V e DC	
8.16.5.2	Prove di serie	R	V e DC	(V e DC)	(V e DC)	V e DC	V e DC	
8.16.6	Avviamento del motore termico	T	V e DC	(V e DC)	(V e DC)	V e DC	V e DC	
8.16.7	Funzionamento del motore termico							
8.16.7.1	Prove di tipo	T	V e DC	(V e DC)	(V e DC)	V e DC	V e DC	
8.16.7.2	Prove di serie	R	V e DC	(V e DC)	(V e DC)	V e DC	V e DC	
8.17	Prove del sistema di trazione	T, R, (S)	O	n/a	n/a	O	O	
8.18	Condizioni di esercizio e manutenzione							
8.18.1	Generalità	T	V	V	V	V	V	
8.18.2	Capacità di area del personale viaggiante	T, S	O	n/a	O	O	O	UIC 667*
8.18.3	Altri passeggeri	T, (S)	n/a	n/a	R, (O)	n/a	V, (O)	

Tabella A.1 (1 di 4)

Articolo/Paragrafo	Prova	Tipo di prova	Loco-motrice	Meriti	Passaggi	Meriti MU	MU	Riferimenti
8.15.4	Sensore	T, (S)	N, (S)	V, (S)	V, (S)	N, (S)	N, (S)	
8.19	Prova di rumore e di vibrazione	T, (S)	N, (S)	V, (S)	V, (S)	N, (S)	N, (S)	ISO 3096 ISO 3381 EN 12667 EN 15697
8.20	Prova degli impatti concernenti la sicurezza	N, S	O	(S)	(S)	O	O	EN 15127

8.15.8 Impianti controllati a mezzo software (prova relativa alla sicurezza, ove appropriato)

Deve essere verificato che il software utilizzato negli impianti del veicolo sia stato provato e validato in accordo con le prescrizioni della IEC 60571, per quanto appropriato all'applicazione della IEC 62278. Su ogni veicolo deve essere verificato che il software sia utilizzato nella versione validata .

Tabella A.2 - Elenco delle prove dinamiche (1 di 2)

Articolo/Paragrafo	Prova	Tipo di prova	Loco-motrice	Meriti	Passaggi	Meriti MU	MU	Riferimenti
8.2	Prova di trazione (trasmissione sterzo di trazione)							
	Prova di tipo	T	V	N/A	N/A	V	V	
	Prova di serie	R	V o DC	N/A	N/A	V o DC	V o DC	
9.2	Verifica del tempo di viaggio	T	V	N/A	N/A	V	V	
9.4	Prova di trazione							
9.4.1	Prova di tipo (puller) (deviatore di emergenza)	T, S, (S)	O	O	O	O	O	UNC 540 9070* EN 14531* EN 12650-2* EN 15754-2* EN 15195* EN 15195-2*
9.4.2	Prova di serie	R, S, (S)	O	O o DC	O o DC	O	O	
9.6	Prova di capacità termica di trazione e di trazione							
	Prova di capacità termica di trazione	T	V o DC	N/A	N/A	V o DC	V o DC	
	Prova di capacità termica di trazione	T, S, (S)	O	O	O	O	O	
9.6	Resistenza al gelo	T	V	V	V	V	V	
9.7	Prova del sistema di regolazione della velocità	T, R, (S) (S)	V, (S)	N/A	N/A	V, (S)	V, (S)	
9.8	Sistemi di protezione automatica dei treni	T, R, S, (S)	O	N/A	N/A	O	O	
9.9	Interruttore elettrico binario							
9.9.1	Obiezione della marcia	T, R, S	O	O o DC	O	O	O	UNC 618* EN 14067* EN 13667* EN 15667* EN 15639* EN 15237*
9.9.2	Giocisti delle sospensioni, giochi tra ruote	T, (S)	V	V	V	V	V	
9.10	Qualità dei contatti di marcia							

Tabella A.2 (2 di 2)

Articolo/Paragrafo	Prova	Tipo di prova	Loco-motrice	Meriti	Passaggi	Meriti MU	MU	Riferimenti
9.10.2	Prova di tipo	T	V	V	V	V	V	EN 12097
9.10.3	Prova di serie	R	V	V	V	V	V	
9.11	Sagoma delle cinescopie							
9.11.1	Prova di tipo	T, S	O o C	O o C	O o C	O o C	O o C	
9.11.2	Prova di serie	R	V	V	V	V	V	
9.12	Fondamento degli ingegneri	R, S	(S)	(S)	(S)	(S)	(S)	EN 15427*
9.13	Prova di compatibilità tra cavi di corrente e sistema di alimentazione elettrica	T, S	O	N/A	N/A	O	O	IEC 60484 UNC 505-1* ISO 62313 EN 60948
9.14	Diagnostica elettronica	T, (S)	O	O	O	O	O	EN 14067*
9.15	Compatibilità elettromagnetica							
9.15.1	Interferenza elettromagnetica	T, (S)	V, (S)	(V)	V, (S)	V, (S)	V, (S)	ISO 62296
9.15.2	Interferenza elettromagnetica prodotta dal veicolo	T, S	O	(S)	O	O	O	ISO 62296 IEC 62427
9.15.3	Interferenza elettromagnetica prodotta dal veicolo	T, S	O	(S)	O	O	O	ISO 62296 IEC 62427
9.15.4	Interferenza elettromagnetica prodotta dal veicolo	T, S	O	(S)	O	O	O	ISO 62296 IEC 62427
9.15.5	Scintille elettromagnetiche	T	V	(V)	V	N/A	N/A	
9.16	Prova di controllo e di monitoraggio a distanza (variazione di tensione)	T	V	N/A	N/A	V	V	ISO 60953
9.17	Prova di trazione							
9.17.1	Prova di tipo	T	O	O	O	O	O	ISO 3096 ISO 3381 EN 15697
9.17.2	Prova di serie	R	V	V	V	V	V	ISO 3096 ISO 3381
9.18	Impianti ad aria compressa (Ciclo di carica del compressore)	T, (S)	V o (S)	N/A	N/A	V o (S)	V o (S)	
9.19	Torquidati	T	O	N/A	N/A	O	O	
9.20	Sistema di comando del treno	T, (S)	V, (S)	(V)	V, (S)	V, (S)	V, (S)	ISO 62645

Automazione

È possibile un livello di automazione (controllo marcia treno) in presenza dei seguenti livelli di automazione

guida manuale controllata da automatismi di tipo puntuale (contatti e boe) che permettono al macchinista un pilotaggio del convoglio sulla base di segnalazioni ricevute da terra in punti prefissati del percorso

marcia manuale controllata da dispositivi automatici di controllo continuo della velocità, che assicurano che in nessuna circostanza il treno possa trovarsi in una situazione pericolosa (il controllo della sicurezza è esercitato dal sistema ATP)

marcia automatica, eseguita dagli automatismi che fanno capo all' ATO sotto l'incessante controllo dell' ATP, con la presenza di supervisione del macchinista cui spetta il principale compito del controllo porte

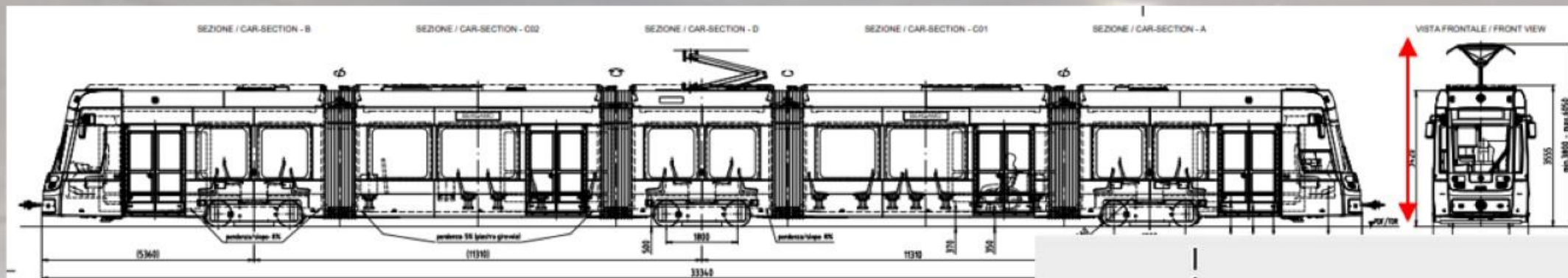
marcia automatica integrale senza macchinista a bordo e sempre sotto il controllo dell'ATP

Manutenzione rotabile



Indice	Pagina
1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE	1
2 RIFERIMENTI NORMATIVI	1
3 TERMINI E DEFINIZIONI	5
3.1 Termini generali	5
3.2 Rotabili	5
3.3 Frenatura	6
3.4 Illuminazione interna	7
4 DIMENSIONI PRINCIPALI DEI ROTABILI E COMPATIBILITÀ CON L'INFRASTRUTTURA	7
4.1 Lunghezza	7
4.2 Larghezza e ingombri trasversali	7
4.3 Altezza e circolabilità in relazione alla linea aerea di contatto	8
4.4 Profilo delle ruote	8
4.5 Circolabilità in relazione all'andamento planimetrico delle linee	8
4.6 Distanze minime degli ostacoli fissi dal materiale rotabile e interbinario	9
4.7 Circolabilità in corrispondenza delle banchine delle fermate	9
4.8 Circolabilità in relazione all'andamento altimetrico delle linee	11
4.9 Circolabilità in relazione agli sghebbi del binario	11
5 COMFORT	12
5.1 Accessibilità	12
5.2 Abitabilità	13
5.3 Comfort di marcia	14
5.4 Comfort acustico	14
5.5 Illuminazione interna	15
5.6 Comfort termico	15
5.7 Sistemi informativi di bordo	16
6 IMPATTO SULL'AMBIENTE	16
6.1 Rumorosità esterna	16
6.2 Vibrazioni	17
6.3 Compatibilità elettromagnetica	17
6.4 Prodotti e materiali inquinanti	17
6.5 Consumo energetico	18
7 MASSE DI RIFERIMENTO E CARICHI UTILI	18
7.1 Criteri di calcolo	18
7.2 Condizioni di carico	18
7.3 Masse massime	19
8 CARATTERISTICHE DEL SISTEMA FRENANTE	19
8.1 Generalità	19
8.2 Frenatura di servizio	19
8.3 Frenatura di sicurezza	19
8.4 Frenatura di emergenza	19
8.5 Freno di trattenuta	19
8.6 Freno di stazionamento	20
8.7 Conseguenze di guasti del sistema frenante	20
8.8 Sistemi per migliorare l'aderenza	20
9 PRESTAZIONI	20
9.1 Premessa	20
9.2 Prestazioni di frenatura	20
9.3 Velocità massima	20
9.4 Prestazioni di avviamento	20
9.4.1 Accelerazione	20
9.4.2 Prestazioni di avviamento in condizione degradata	20
9.4.3 Verifica dell'accelerazione media	21

10 SICUREZZA	21
10.1 Analisi dei rischi	21
10.2 Protezione dal fuoco	21
10.3 Livelli di progetto del software	21
10.4 Dispositivo vigilante	22
10.5 Segnale d'allarme	22
10.6 Conformità rispetto ai dispositivi medici impiantabili attivi	22
11 CICLO DI VITA DEL ROTABILE	22
11.1 Parametri RAM	22
11.2 Costo del ciclo di vita (life cycle cost)	22
12 CABINE DI GUIDA	22
12.1 Generalità	22
12.2 Sistema retrovisivo	23
13 CARATTERISTICHE STRUTTURALI	23
13.1 Generalità	23
13.2 Requisiti strutturali delle casse	23
13.3 Requisiti strutturali delle sale e dei carrelli	23
14 CARATTERISTICHE DELLE PORTE LATERALI PER I PASSEGGERI	24
14.1 Requisiti di funzionamento	24
14.1.1 Comando delle porte	24
14.1.2 Chiusura	25
14.1.3 Funzionamento in emergenza	25
14.1.4 Indicazioni di stato	25
14.1.5 Asservimenti di sicurezza dei circuiti di trazione alla chiusura porte	25
15 ALTRE CARATTERISTICHE	25
15.1 Organi di aggancio	25
15.2 Vetri	25
15.3 Sistemi di intercomunicazione	26
16 DISPOSITIVI DI AVVISO OTTICO E ACUSTICO	26
16.1 Dispositivi di illuminazione esterna e segnalazione visiva	26
16.1.1 Generalità	26
16.1.2 Rotabili unidirezionali	26
16.1.3 Rotabili bidirezionali	27
17 CARATTERISTICHE DEGLI EQUIPAGGIAMENTI ELETTRICI	27
17.1 Tensione di alimentazione	27
17.2 Tensione degli equipaggiamenti ausiliari	27
17.3 Caratteristiche generali degli equipaggiamenti	27
17.4 Captazione della corrente	28
17.5 Sicurezza contro i pericoli di origine elettrica	28
17.6 Diagnostica	28
17.7 Registrazione dati di bordo	28
18 DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO E PROVE SUI ROTABILI	29
BIBLIOGRAFIA	30



Non sono inclusi:

Specchi retrovisori (se non rientranti automaticamente durante la marcia)

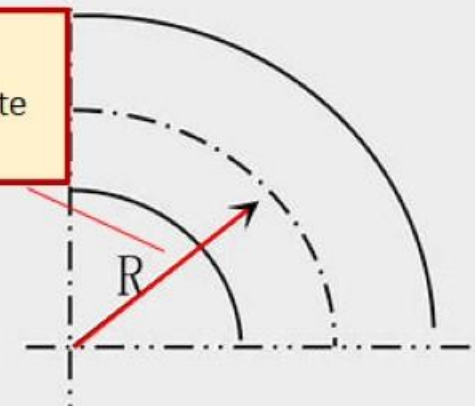
Telecamere

Illuminazione e visiva di ingombro e direzione

Soglie delle porte (..)

Carenature dei carrelli (..)

Rmin=25 m
(se non diversamente
prescritto)





7.3 Masse massime

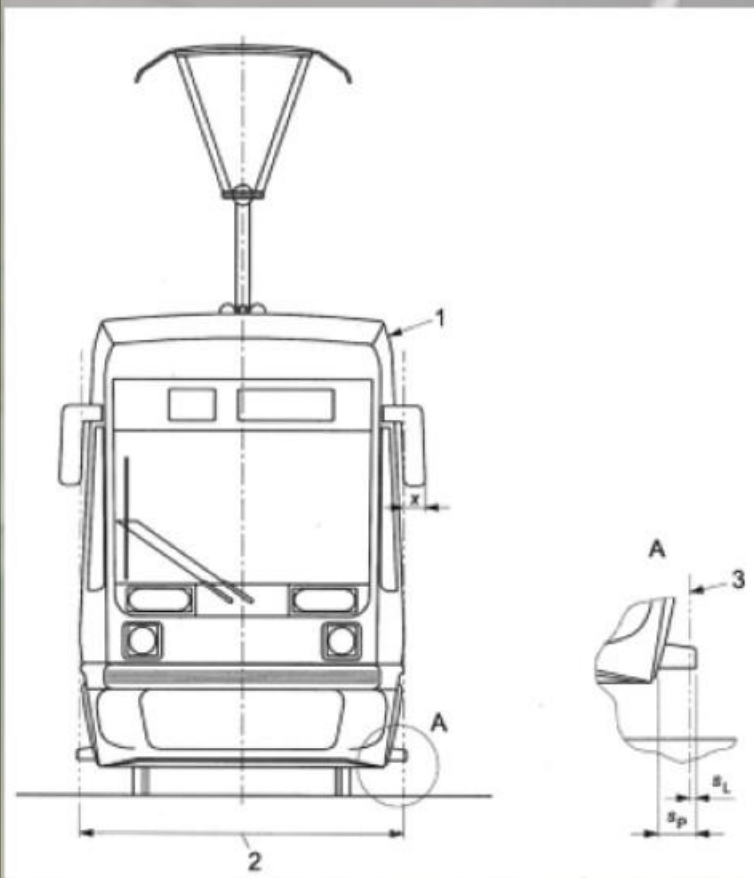
La massa massima per asse con carico utile eccezionale deve essere congruente con le caratteristiche strutturali della via di corsa e con le condizioni ambientali (sensibilità al rumore e alle vibrazioni)

Per un tram conforme alla presente norma, avente larghezza del rotabile non maggiore di 2,4 m, alimentato a 750 V c.c. (o tensione simile), dotato di climatizzazione sia nelle cabine di guida sia nel comparto passeggeri, classificato con livello di rischio HL2 secondo UNI CEI EN 45545-2, la massa massima per asse con carico utile eccezionale deve essere non maggiore di 10 t

Per tram con caratteristiche più gravose di quelle sopra specificate, oppure con ulteriori dotazioni (..) la massa massima per asse può essere incrementata nella misura derivante dalle caratteristiche e dotazioni in questione, sempre che ciò sia compatibile con le caratteristiche strutturali della via di corsa e con le caratteristiche ambientali

I suddetti limiti non si applicano a rotabili destinati a linee con larga prevalenza di sede propria ed esenti, in relazione alle caratteristiche dell'infrastruttura (per esempio linee ex ferroviarie) e al contesto urbano, da significative problematiche di sensibilità ai rumori e alle vibrazioni

Manutenzione rotabile



5.1 Accessibilità

Ai fini dell'abbattimento delle barriere architettoniche deve essere adottata una delle seguenti soluzioni:

- a) *Dotare almeno una delle porte di pedana mobile, azionabile dal conducente su richiesta del passeggero, che raccordi la soglia della porta con la banchina di fermata con pendenza tale da agevolare l'incarozzamento dei passeggeri con disabilità su sedia a rotelle. La pedana deve soddisfare i requisiti applicabili per gli autobus;*
- b) *Adottare dimensioni dei rotabili e delle banchine di fermata tali che, in condizione normale e con qualsiasi carico utile fino al carico utile eccezionale, siano soddisfatte le seguenti condizioni:*
 - *La distanza orizzontale fra la soglia delle porte e il bordo della banchina («gap»), con il rotabile in posizione centrate, non sia maggiore di 70 mm,*
 - *L'altezza della soglia delle porte e il piano della banchina sia sempre compreso tra +50mm e -20mm*

Per nuove realizzazioni si ritiene preferibile adottare la soluzione b). In questo caso deve essere condotta la verifica di circolabilità di cui al punto 4.7

Manutenzione rotabile



6 Impatto sull'ambiente

6.1 Rumorosità esterna

6.2 Vibrazioni

6.3 Compatibilità elettromagnetica

6.4 Prodotti e materiali inquinanti

6.5 consumo energetico



8 caratteristiche del sistema frenante

8.1 Generalità

8.1.1 Il sistema frenante del rotabile deve essere conforme alla UNI EN 13452-1 con le precisazioni di seguito riportate.

8.1.2 Il sistema frenante deve contemplare le seguenti funzioni di frenatura: frenatura di servizio, frenatura di sicurezza, frenatura di emergenza, frenatura di trattenuta e frenatura di stazionamento

8.1.3 Il sistema di frenatura deve essere progettato e valutato secondo la CEI EN 50126

8.2 Frenatura di servizio

La frenatura di servizio deve essere assicurata nella misura maggiore possibile con il freno elettrodinamico a recupero e, in subordine, reostatico.

8.3 Frenatura di sicurezza

Per la frenatura di sicurezza devono essere soddisfatti i requisiti indicati nella UNI EN 13452-1

Qualora venga meno la frenatura di servizio, la frenatura di sicurezza deve intervenire automaticamente. Il committente può richiedere che la frenatura di sicurezza possa essere comandata anche tramite apposito comando



8.4 Frenatura di emergenza

Per la frenatura di emergenza devono essere soddisfatti i requisiti indicati nella UNI EN 13452-1

Per le diverse modalità di frenatura di emergenza previste dalla UNI EN 13452-1 per i tram (in funzione di chi/cosa attiva la frenatura stessa) la modalità di «emergency 3» è obbligatoria

8.5 Freno di trattenuta

Per il freno di trattenuta devono essere soddisfatti i requisiti indicati nella UNI EN 13452-1

8.6 Freno di stazionamento

Per il freno di stazionamento devono essere soddisfatti i requisiti indicati nella UNI EN 13452-1



3.2.3

emergency braking

braking provided with the principal objective of maximising the safety of passengers, staff and non-users of the railway

NOTE 1: The emergency brake system is capable of bringing the train to rest within a defined speed distance relationship at defined levels of deceleration and jerk commensurate with the safety of public and staff.

The various emergency brake modes are defined with regard to initiation as follows. The braking performance achieved for each of these emergency brake modes does not necessarily need to be different. It is acceptable to group two or more modes together when specifying the emergency brake system for a particular train:

	Principal Means of Initiation
Emergency 1:	Driver vigilance, or ATO
Emergency 2:	Passenger alarm
Emergency 3:	Driver, via dedicated position on brake controller, or ATP system
Emergency 4:	Authorised person via control separate from brake controller

NOTE 2: It is possible for the different levels of emergency braking to be initiated by means other than those indicated above.



6 Requirements for trams and light rail vehicles

6.1.2.6 *To achieve the performances required in Emergency 3, an improvement of the adhesion shall be provided by sanding or equivalent means. These shall be designed to operate reliably under extremely unfavourable weather conditions. For sanding, the sand quantity and type of sand shall be determined by testing or comparable experience so that a reliable improvement of the adhesion can be achieved.*

6.1.2.7 *The sanding devices or equivalent equipment shall be actuated automatically when an Emergency 3 braking is initiated or as additionally defined by the Transport Authority*

6 Requirements for trams and light rail vehicles

6.4 Implementation

The following techniques are recognised means of achieving the braking performances required for this category vehicle. Where the term "option" is used in the following table, the Transport Authority shall decide whether option shall be implemented.

Table 6 — Principal braking methods/braking systems

	Dynamic brake	Friction brake	Wheel- slide protection	Load weighing	Sanding or equivalent	Magnetic track brake
Service	Yes	Option	Yes	Option	Option	No
Emergency 1	Yes	Option	Yes	Option	Option	Option
Emergency 2	Option	Yes	Option	Option	Option	Option
Emergency 3	Yes	Yes	Option	Option	Yes	Yes
Emergency 4	Yes	Yes	Option	Option	Yes	Yes
Security	No	Yes	Option	Option	Option	Option ^b
Holding	No	Yes ^a	No	Option	No	Option ^b
Parking	No	Yes ^a	No	Option	No	Option ^b

^a If the permanent magnet type of track brake is used (see end column), it may be acceptable for the friction brake not to be used for this function.

^b Only for the permanent magnet type of track brake.



Manutenzione rotabile



6 Requirements for trams and light rail vehicles

6.2 Brake performance values

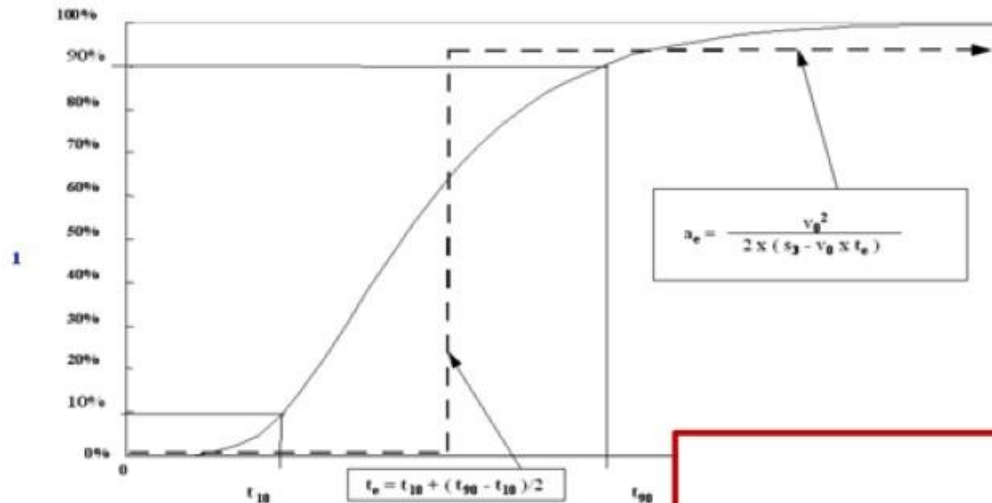
6.2.1 General

The following performances are defined as minimum requirements. Different criteria may be defined by the Transport Authority to satisfy particular requirements. Trams and Light Rail vehicles operating on segregated signalled track (that is in Metro conditions) and at velocities above those used for street running conditions may use operational performances applicable to steel wheel Metros for that portion of their operations.

6.2.2 Operational performances

In accordance with 5.5, the maximum stopping distances under normal conditions, i.e. all brakes available, shall be those calculated with the following criteria. The performances under failure conditions shall be in accordance with 5.6

6 Requirements for trams and light rail vehicles



Key

- 1 Deceleration
- 2 Time
- t_{10} = delay time
- t_{90} = response time

Figure 1 — Calculation method for t_e

T_e 3.6.4 equivalent response time theoretical response time used to calculate stopping distances; during this time, the theoretical deceleration is equal to zero; after this time, it is equal to a_e . This time is called t_e

Table 3 — Theoretical operational performances

	Service	Emergency 1	Emergency 2	Emergency 3	Emergency 4	Security
Minimum Deceleration a_e in m/s ²	variable 0 to 1,2	1,2	1,2	2,8	2,8	1
Maximum t_e in s	1,5	1,5	2	0,85	0,85	2



6.2.3 Comfort performances

The deceleration values are instantaneous during a stop. The jerk quoted in Table 4 is an average value, calculated from the measured build up time (as defined in 3.6.2). During a change of brake demand, the maximum acceptable instantaneous jerk, and the method of its evaluation, may be defined by the Transport Authority.

NOTE The values given in Table 4 can be exceeded in circumstances such as when the vehicle comes to a standstill

Table 4 — Deceleration and Jerk levels

	Service	Emergency 1	Emergency 2	Emergency 3	Emergency 4	Security
Maximum instantaneous deceleration, in m/s^2	2	2,5	2,5	5	4	4
Maximum (average) jerk in m/s^3	1,5	4	4	8	8	4



8.7 Conseguenze di guasti del sistema frenante

Agli effetti delle conseguenze dei possibili guasti, il sistema frenante deve essere progettato e valutato secondo le indicazioni della UNI EN 13452-1, con le precisazioni di seguito riportate.

Quando il freno elettrodinamico viene meno, il freno ad attrito deve intervenire automaticamente offrendo il medesimo grado di frenatura ottenibile in assenza di avaria. Pertanto, anche in assenza di quello elettrodinamico, il freno ad attrito deve assicurare:

- *Almeno un arresto di emergenza con la prestazione richiesta per la «emergenza 3»;*
- *L'arresto in frenatura di servizio con la prestazione richiesta per un numero di volte adeguato a proseguire il servizio fino a dove sia possibile ritirare il rotabile dal servizio stesso. In questa condizione di degrado può essere stabilita una limitazione della velocità massima, purché questa venga imposta automaticamente dall'equipaggiamento di trazione in caso di avaria del freno elettrodinamico. Detti requisiti devono essere preventivamente indicati dal committente, in coerenza con le norme di esercizio.*

8.8 Sistemi per migliorare l'aderenza

Il rotabile deve essere dotato di impianto di sabbiatura, o sistema equivalente, per evitare degradi del coefficiente di aderenza ruota-rotaia in condizioni di binario non ottimali.



10 Sicurezza

10.1 Analisi dei rischi

Nell'ambito della progettazione del rotabile deve essere sviluppata un'analisi dei rischi secondo la normativa vigente (Reg. 402/2013) e, ove necessario, in conformità con la CEI EN 50126. In tale analisi devono essere individuati i rischi e adottati i conseguenti provvedimenti, che garantiscano un elevato livello di sicurezza.

10.2 Protezione dal fuoco

I rotabili devono essere conformi alla UNI CEI EN 45545.

10.3 Livelli di progettazione del software

Il software e, in particolare, i relativi livelli minimi di progetto devono essere conformi alla CEI EN 50128



10.4 Dispositivo vigilante

Il rotabile deve essere dotato di un dispositivo vigilante, realizzato con criteri di sicurezza, avente la funzione di rilevare la presenza attiva del conducente durante la marcia.

Il mancato rilievo della presenza attiva del conducente, con il rotabile in movimento, deve provocare l'attivazione della segnalazione acustica e ottica di preavviso di intervento e, successivamente, il comando della frenatura e quello del taglio di trazione.

La frenatura può essere quella massima di servizio, quella di sicurezza o quella di emergenza a seconda delle condizioni di esercizio.

Dopo le suddette attivazione, può essere reso possibile al conducente interrompere l'intervento della frenatura e ripristinare la trazione senza attendere l'arresto del rotabile, purché il conducente, in aggiunta alla manovra sui normali organi di comando, esegua almeno un intervento su un altro organo a tal fine proposto o individuato.

Il dispositivo vigilante deve inserirsi automaticamente all'atto dell'abilitazione del banco di guida.

Il comando di esclusione del dispositivo deve essere opportunamente protetto («piombatura»)



Esempio di prove





Esempio di prove



Decreto 10 luglio 2003, n. 238 - Disposizioni concernenti le procedure di omologazione dei filoveicoli per il trasporto di persone

Regolamento n. 107 della Commissione Economica per l'Europa delle Nazioni Unite (UNECE) – Disposizioni relative all'omologazione dei veicoli di categoria M_2 o M_3 , con riguardo alla loro costruzione generale

7.6.4: Prescrizioni tecniche relative a tutte le porte di accesso

7.6.5.1.9. Le porte non devono potersi aprire se il veicolo si muove ad una velocità superiore ai 5 km/h.

7.6.5.6. Tutte le porte di accesso servocomandate e il relativo sistema di comando devono essere concepiti in modo da evitare che i passeggeri vengano feriti da una porta o bloccati in una porta che si sta chiudendo.

Esempio di prove



7.6.5.6.1. Questa prescrizione è considerata soddisfatta se sono rispettate le due condizioni di seguito riportate:

7.6.5.6.1.1. la prima condizione è che quando alla chiusura della porta, in qualsiasi punto di misurazione di cui all'allegato 6, si oppone una forza di bloccaggio inferiore a 150 N, la porta deve riaprirsi automaticamente e completamente e, ad eccezione delle porte di accesso ad apertura automatica, rimanere aperta sino a quando viene azionato un comando di chiusura. La forza di bloccaggio può essere misurata con qualsiasi metodo considerato idoneo dall'autorità di omologazione. Orientamenti in merito figurano nell'allegato 6 del presente regolamento. La forza massima può essere più elevata di 150 N per breve tempo, purché non superi 300 N. Il sistema di riapertura può essere controllato utilizzando una sbarra di prova di sezione 60 mm × 30 mm e angoli arrotondati con raggio di 5 mm

Esempio di prove

7.6.5.6.1.2. la seconda condizione è che qualora le porte si richiudano sul polso o sulle dita del passeggero:

7.6.5.6.1.2.1. la porta si riapra automaticamente e completamente e, ad eccezione delle porte d'accesso ad apertura automatica, rimanga aperta fino a quando viene azionato un comando di chiusura oppure 18.6.2015 L 153/44 Gazzetta ufficiale dell'Unione europea

7.6.5.6.1.2.2. il passeggero possa estrarre rapidamente il polso o le dita dalla porta senza ferirsi. Questa condizione può essere controllata con una mano oppure utilizzando la sbarra di prova di cui al precedente punto 7.6.5.6.1.1., assottigliata in una delle estremità da 30 mm a 5 mm per una lunghezza di 300 mm. La sbarra non deve essere lucidata né lubrificata. Se la porta blocca la sbarra, quest'ultima deve poter essere estratta con facilità oppure

7.6.5.6.1.2.3. la porta sia mantenuta in una posizione che consenta il libero passaggio di una sbarra di prova di sezione 60 mm × 20 mm e angoli arrotondati con raggio di 5 mm. Tale posizione non deve trovarsi a più di 30 mm dalla posizione di chiusura completa.



Esempio di prove



UNI EN 14752:2022 – Applicazioni ferroviarie – Sistemi di accesso laterale per il materiale rotabile ferroviario



Valida per i veicoli ferroviari nonché per i tram, metropolitane, suburbani, anche per i veicoli esistenti in fase di ristrutturazione dei dispositivi che costituiscono l'impianto porte

Esempio di prove



5.1.6. Dispositivi di messa in fuori servizio

5.1.6.1. Porta fuori servizio

Deve essere possibile bloccare una porta fuori servizio (..) Il dispositivo di messa in fuori servizio deve essere progettato in modo da poter essere azionato manualmente solo da personale autorizzato.

Il dispositivo deve:

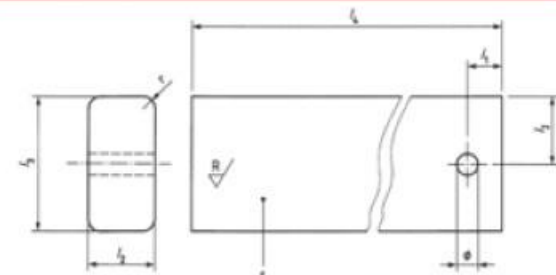
- Isolare la porta da ogni comando aperto;*
- Bloccare meccanicamente la porta in posizione di chiusura;*
- Indicare lo stato del dispositivo di messa in fuori servizio;*
- Bypassare localmente gli interruttori di interblocco della porta (..)*

Esempio di prove

5.2 Condizioni di chiusura e apertura**5.2.1 Sicurezza durante la chiusura****5.2.1.2. Disposizioni di sicurezza**

I seguenti punti specificano i requisiti per ridurre la possibilità che passeggeri e oggetti rimangano intrappolati dalla porta:

- a) Avvisare il passeggero prima del movimento della porta;*
- b) Ridurre al minimo la forza dell'impatto su una persona o un ostacolo intrappolato dai bordi della porta (per esempio, limitando la potenza di propulsione della porta, i bordi sensibili), e*
- c) Ridurre al minimo il rischio di lesioni per i passeggeri dovuti alla chiusura della porta, utilizzando una progettazione adeguata dei bordi d'attacco (per esempio, bordi morbidi, forze di rimozione degli ostacoli).*



Esempio di prove

5.2 Condizioni di chiusura e apertura

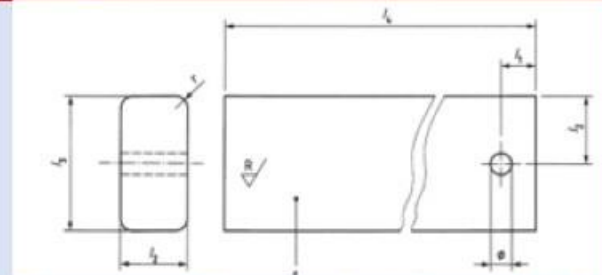
5.2.1 Sicurezza durante la chiusura

5.2.1.4. Rilevamento ostacoli dalle porte:

5.2.1.4.1. Sensibilità del rilevamento degli ostacoli

Quando un'asta non elastica con una sezione trasversale rettangolare massima di 30 mm x 60 mm è intrappolata perpendicolarmente al lato della cassa del veicolo con il suo bordo lungo verticalmente tra il bordo d'attacco della porta e il telaio o tra i due battenti della porta, la porta non deve essere indicata come chiusa e bloccata. L'oggetto della prova è inserito perpendicolarmente alla cassa del veicolo e, una volta a contatto con i bordi d'attacco delle porte, non è tenuto in posizione ed è libero di ruotare lungo il suo asse verticale

Il requisito deve essere verificato in tre posizioni: in basso, al centro e alla sommità della porta. Se sono previsti gommini morbidi a fondo orizzontale, questo requisiti si applica dal bordo inferiore del battente della porta verso l'alto, al di sopra del gommino



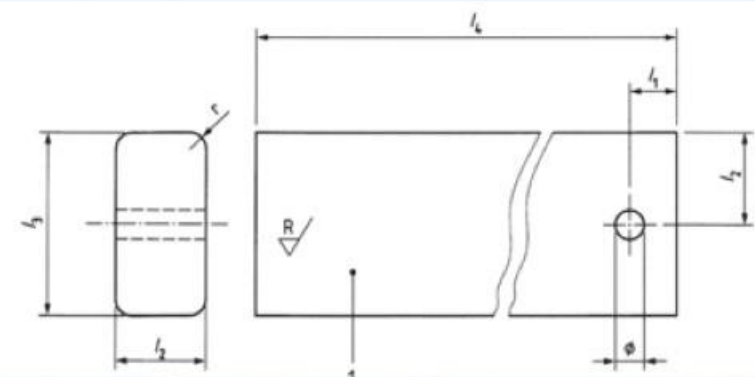
Esempio di prove

5.2.1.4. Rilevamento ostacoli dalle porte:**5.2.1.4.3. Forza di rimozione degli ostacoli**

Un ostacolo con dimensioni massime 10 mm x 50 mm intrappolato con il suo bordo lungo verticalmente e il bordo (corto) orizzontalmente tra il bordo d'attacco della porta e il telaio o tra due battenti, la porta non deve essere indicata come chiusa e bloccata. L'oggetto della prova è inserito perpendicolarmente alla cassa del veicolo e, una volta a contatto con i bordi d'attacco delle porte, non deve essere tenuto in posizione ed è libero di ruotare lungo il suo asse verticale

In alternativa, la porta è indicata come chiusa e bloccata e l'ostacolo deve essere rimosso tirandolo lentamente verso l'esterno con una forza non maggiore di 150 N, misurata con l'oggetto intrappolato.

I requisiti devono essere verificati solo nella posizione centrale della porta



Esempio di prove

5.5. Esercizio di Emergenza

5.5.1 Uscita di Emergenza

5.5.1.2 Condizioni di uscita di emergenza

Il dispositivo di uscita di emergenza deve essere azionabile in ogni momento, purché la porta non sia stata messa fuori servizio.

La specifica tecnica deve specificare se l'apertura della porta nell'ambito di condizioni non compatibili con la sicurezza dei passeggeri (per esempio, velocità maggiori di 10 km/h, posizione del veicolo, lato del veicolo) deve essere impedita.

Il comando di inibizione dell'uscita di emergenza può essere fornito tramite una linea ferroviaria e/o un sistema di controllo locale.

Deve essere possibile aprire la porta manualmente con il dispositivo di uscita di emergenza nell'ambito di condizioni di interruzione dell'alimentazione della porta

5.5.1.3 Forza di azionamento del dispositivo di uscita di emergenza

La forza di azionamento del dispositivo di uscita di emergenza non deve essere maggiore di 150 N (..)



Esempio di prove

5.5.1.5. Forza manuale per aprire la porta

Quando si apre la porta sbloccata (dopo aver azionato il dispositivo di emergenza), la forza che deve essere esercitata da una persona (all'interno o al di fuori del veicolo) non deve essere maggiore di 150 N (F_2 , F_4) a una velocità di apertura massima di 0,05 m/s. La forza deve essere applicata nella direzione di apertura della porta.

Devono essere disponibili i mezzi per applicare la forza. Se non sono disponibili bordi (per esempio telaio della finestra), è necessario prevedere prese incassate.

Nel caso di una porta scorrevole a innesto, la forza necessaria per sbloccare la porta non deve essere maggiore di 250 N (per la porta singola) e i 300 N (per la porta doppia) a una velocità di apertura fino a 0,05 m/s nella direzione di apertura della porta.

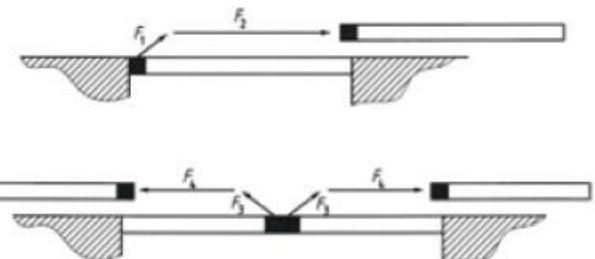
I valori della forza di apertura sono validi per un veicolo su binario pianeggiante.

Applicazione della forza di azionamento manuale

Legenda

Simbolo

Simbolo	Valori in N	
F_1	250	forza di sgancio per battente - porta singola
F_2	150	forza di scorrimento per battente - porta singola
F_3	150	forza di sgancio per battente - doppia porta
F_4	75	forza di sgancio per battente - porta doppia
		tutte le forze applicate nella direzione del movimento



Esempio di prove

UNI 11174:2022 – Materiale rotabile per tramvie e tramvie veloci – caratteristiche generali e prestazioni**5.1 Accessibilità**

5.1.1 Le porte per l'incarozzamento dei passeggeri possono essere sul solo lato destro del rotabile oppure su entrambi i lati, a seconda delle caratteristiche delle linee cui il rotabile è destinato. Nel seguito, parlando di porte per i passeggeri, si intendono quelle di un lato. (..)

5.1.4 Ai fini dell'abbattimento delle barriere architettoniche deve essere adottata una delle seguenti soluzioni:

- a) Dotare almeno una delle porte di pedane mobile, azionabile dal conducente su richieste del passeggero, che raccordi la soglia della porta con la banchina di fermata con pendenza tale da agevolare l'incarozzamento dei passeggeri con disabilità su sedia a rotelle. La pedana deve soddisfare i requisiti applicabili per gli autobus (rif. Regolamento 107/2010)*
- b) Adottare dimensioni dei rotabili e delle banchine di fermata tali che, in condizione normale e con qualsiasi carico utile fino al carico utile eccezionale, siano soddisfatte le seguenti condizioni:*
 - La distanza orizzontale fra soglia delle porte e il bordo della banchina («gap»), con il rotabile in posizione centrata, non sia maggiore di 70 mm;*
 - L'altezza della soglia delle porte e il piano della banchina sia sempre compreso fra + 50 mm e - 20 mm*

Per nuove realizzazioni si ritiene preferibile adottare la soluzione b). In questo caso deve essere verificata la circolabilità (punto 4.7)

Esempio di prove

UNI 11174:2022 – Materiale rotabile per tramvie e tramvie veloci – caratteristiche generali e prestazioni**14.1.1.1 Caratteristiche delle porte laterali per i passeggeri – Requisiti di funzionamento – Comando delle porte – Generalità**

L'apertura delle porte può essere comandata:

- *Da parte del conducente;*
- *Da parte dei viaggiatori tramite pulsanti, previa abilitazione delle porte effettuata dal conducente;*

Il comando dell'apertura (o dell'abilitazione) deve essere possibile dal solo banco di guida abilitato

14.1.1.2 Apertura delle porte sui due lati

Se il rotabile è dotato di porte su entrambi i lati, i dispositivi di comando per l'abilitazione (e/o l'apertura) delle porte devono essere due, uno per ciascun lato, e devono essere collocati sui due lati opposti del banco di guida. Soltanto nel caso in cui l'abilitazione (o l'apertura) delle porte debba essere comandata, in qualsiasi condizione di esercizio, sempre e solo da un medesimo lato del rotabile, il dispositivo di comando può essere unico. Il rischio dell'apertura delle porta sul lato sbagliato deve essere valutato nell'ambito dell'analisi dei rischi.

Il dispositivo per il comando di chiusura può essere indifferentemente singolo o doppio (un dispositivo per ciascun lato del rotabile)



Esempio di prove

UNI 11174:2022 – *Materiale rotabile per tramvie e tramvie veloci – caratteristiche generali e prestazioni*

14.1.1.2 *Apertura delle porte sui due lati*

Se il rotabile è destinato a una tranvia in cui le porte si debbano aprire di volta in volta su un lato del rotabile o sull'altro, deve essere valutata l'opportunità di dotare l'impianto porte di asservimento a un'informazione locale di lato banchina. Il rischio dell'apertura delle porte sul lato sbagliato deve essere valutato nell'ambito dell'analisi dei rischi





Banchine e vie di esodo



Banchine e vie di esodo

Ferrovie e metropolitane

La norma stabilisce l'andamento planimetrico ed altimetrico, il dimensionamento e le caratteristiche d'accesso delle banchine di stazione per linee metropolitane.
si applica anche alle ferrovie sulle quali si svolge un servizio con caratteristiche di metropolitana e per le linee metropolitane servite anche da rotabili diversi da quelli normalmente impiegati nelle suddette linee.

UNI 7360

La norma definisce la sagoma cinematica e la sagoma limite del materiale rotabile e il profilo minimo degli ostacoli dei sistemi di trasporto "metropolitana" e "metropolitana leggera", come definiti dalla UNI 8379

Banchine e vie di esodo

UNI 7508
Banchine di stazione

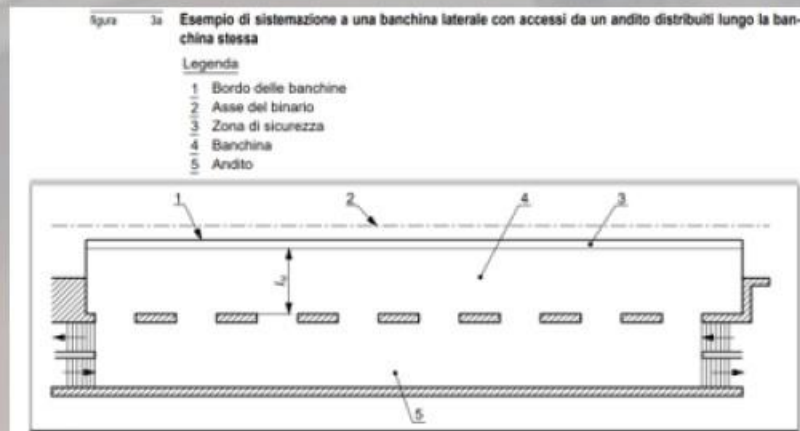


figura 1a Esempio di sistemazione a banchina laterale con accessi alle estremità

Legenda

1 Bordo delle banchine

Densità viaggiatori in banchina

$$d = \frac{N}{A} \leq d_{max}$$

1,0 banchine con un solo accesso

*1,5 accessi di estremità o accessi
in uno spazio limitato*

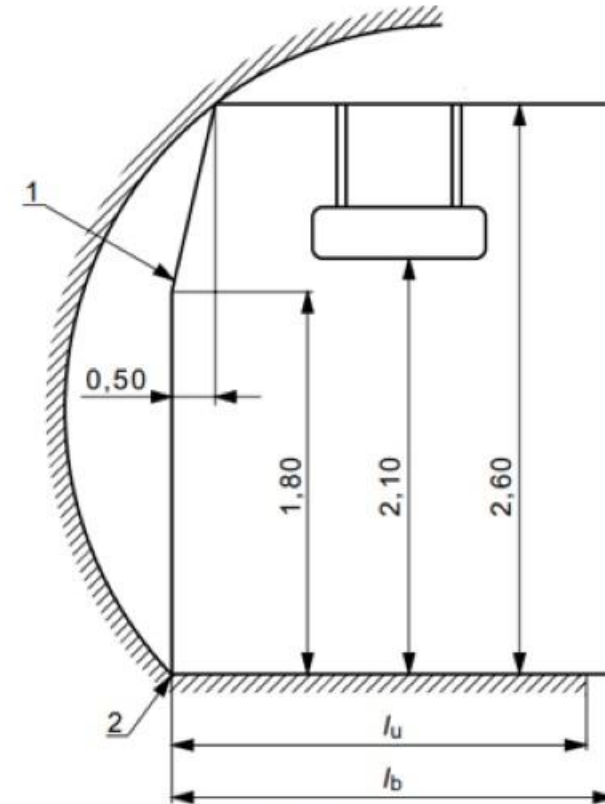
2,0 accessi distribuiti

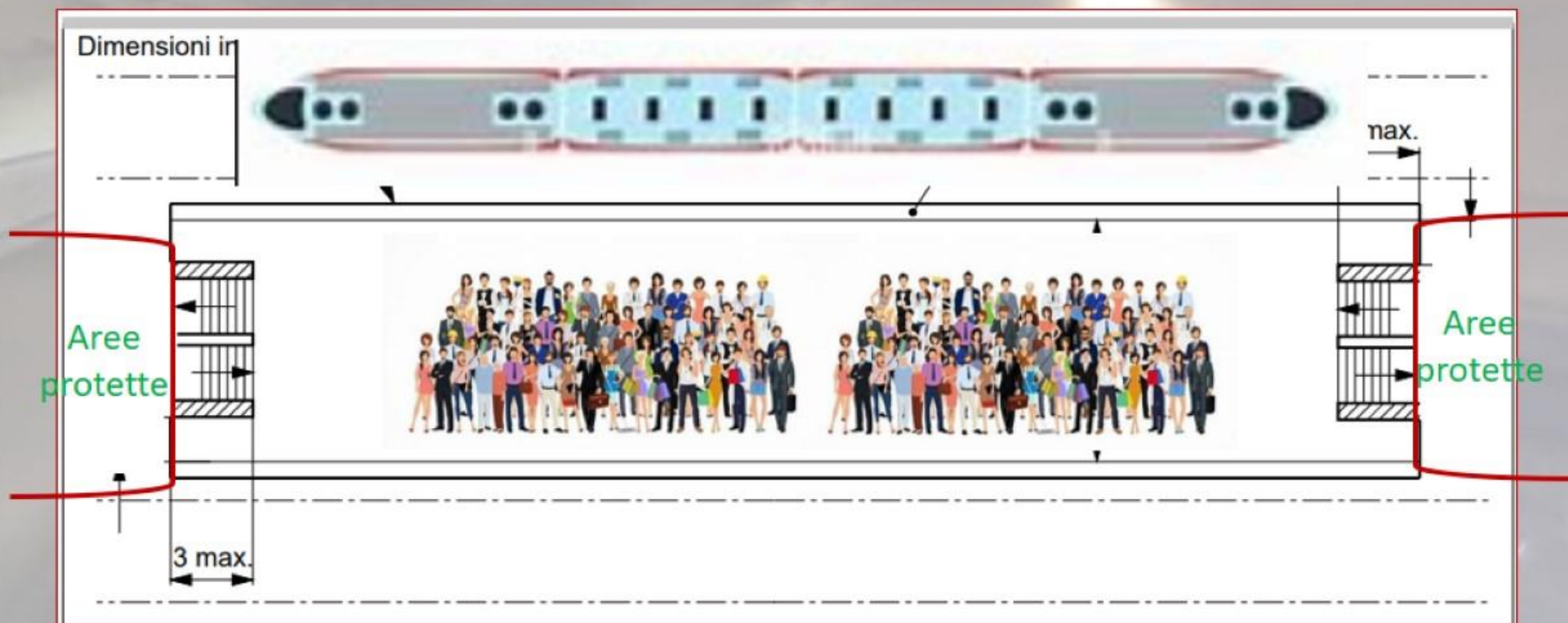
*Riferimenti alle norme di
prevenzione incendi*

Banchine e vie di esodo

DIMENSIONE IN VERTICALE

Dimensioni in m



**Capo IV Criteri progettuali per l'esodo dalle metropolitane –
IV.3 Affollamento**



DECRETO 11 gennaio 1988– Norme di prevenzione degli incendi nelle metropolitane.

4. Criteri progetto 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) sui 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/m²;
- nei locali commerciali, assunte pari a 0,25 pers/m²;
- nei locali di servizio, assunte pari a 0,05 pers/m².



DECRETO 21 ottobre 2015 – Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio delle metropolitane

Capo III - Caratteristiche architettoniche e strutturali delle metropolitane

III.1.3. Compartimentazione delle stazioni.

1. La galleria di stazione, che comprende anche le banchine, è considerata un compartimento antincendio. In linea generale le comunicazioni di tale compartimento verso le altre zone della stazione sono costituite dai passaggi che immettono nei percorsi protetti e dalle porte che immettono in eventuali locali tecnici a livello del piano banchine. La compartimentazione nei passaggi che immettono nei percorsi protetti si intende ripristinata anche attraverso l'installazione di idonei sistemi di ventilazione, eventualmente insieme ad altri dispositivi valutabili caso per caso, che ostacolano la diffusione dei fumi in modo da assicurare le condizioni sostenibili per la vita umana nel percorso protetto.

**Capo III - Caratteristiche architettoniche e strutturali delle metropolitane****III.1.5. Tabelloni porta mappe e cartelloni pubblicitari.**

1. Sulle pareti della galleria di stazione è consentita l'esposizione di materiale pubblicitario e/o di mappe, in ragione massima del 30% della superficie totale delle pareti, solo se contenuti in appositi espositori costituiti da materiale incombustibile che devono avere anche caratteristiche di sicurezza ai fini antinfortunistici. Questi devono essere, preferibilmente, inseriti in apposite nicchie nelle pareti e, comunque, non potranno presentare sporgenze superiori ai 5 cm e spigoli vivi.
2. Nei percorsi protetti è ammessa la presenza sulle pareti, in ragione massima del 40% della superficie totale, di espositori su cui incollare manifesti pubblicitari od informativi di carta. I materiali utilizzati per la realizzazione di espositori devono essere 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.

**DECRETO 21 ottobre 2015 – Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio delle metropolitane****Capo IV - Criteri progettuali per l'esodo dalle metropolitane****IV.3. Affollamento.**

1. Il massimo affollamento ipotizzabile in banchina è dato dalla somma di due addendi:
 - a) il numero dei passeggeri convenzionalmente presenti su un treno, assunto pari alla capacità di un treno di massima composizione, con il carico nominale che è fissato in 4 pers./m² calcolato su una superficie pari a quella lorda interna di ogni vagone diminuita del 10%. Nel caso di banchine ad isola, il numero di passeggeri di un treno va moltiplicato per 1,5 per tener conto dell'eventuale contemporaneità di fermata di un treno sull'altro binario;
 - b) il numero dei passeggeri presenti in banchina, assunto pari a:
1,5 pers./m² per stazioni di corrispondenza o interscambio modale;
1,0 pers./m² per stazioni di transito o terminali.
2. L'area di banchina da prendere a riferimento per i passeggeri presenti in banchina è costituita dal prodotto della lunghezza della banchina per la larghezza utile, da intendersi come definita dalla norma UNI 7508, diminuita di un franco pari a 20 cm, per tener conto del naturale comportamento delle persone a distanziarsi dalle pareti.
3. Nel caso di banchine ad isola, la larghezza di cui al punto 2, deve essere pari a quella di tutta la banchina, diminuita delle due zone di sicurezza, così come definita dalla norma UNI 7508.
4. Nel caso di stazioni di corrispondenza, ove si intersecano due o più linee metropolitane, l'affollamento sulle banchine delle linee non interessate dall'incendio, si calcola applicando solo l'addendo di cui al precedente comma 1, lettera b), aumentato del 20%, purché siano previste procedure di emergenza per l'interdizione della fermata dei treni in arrivo.
5. Per il calcolo dell'affollamento durante l'emergenza, deve essere presa in considerazione anche una quota di persone potenzialmente presenti nei percorsi di sfollamento, tra la linea dei tornelli e le banchine, pari a 0,1 pers



DECRETO 21 ottobre 2015 – Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio delle metropolitane

Capo IV - Criteri progettuali per l'esodo dalle metropolitane

IV.6. Scale fisse.

1. Per il dimensionamento architettonico delle scale fisse e dei pianerottoli si applica, per quanto non in contrasto con la presente regola tecnica, la norma UNI 7744, fatta eccezione del paragrafo 7 «Dimensionamento dei singoli elementi».
- ..
5. Tutte le scale devono essere munite di corrimano collocati entro un incavo del muro o comunque sporgenti non oltre 8 cm. Le estremità dei corrimano devono essere arrotondate verso il basso oppure rientrare con dolce raccordo del muro stesso.



DECRETO 21 ottobre 2015 – Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio delle metropolitane

Capo IV - Criteri progettuali per l'esodo dalle metropolitane

IV.7. Scale mobili.

1. Le scale mobili a servizio di ciascun dislivello da superare, possono essere considerate nel dimensionamento dei percorsi di sfollamento, con le modalità indicate al successivo punto 2.
2. Ai fini del dimensionamento dei percorsi di sfollamento, sono ammessi due tipi di gestione delle scale mobili, in caso di emergenza, che devono essere oggetto di specifica valutazione e definizione nel piano di emergenza di cui al capo VIII:
 - blocco delle n scale mobili all'attivazione del sistema di allarme: le n-1 scale mobili per ciascun dislivello potranno essere dimensionate come scale ordinarie, secondo i parametri riportati nell'appendice tecnica, tenendo presente che quelle aventi larghezza pari o superiore a 100 cm possono considerarsi portatrici di un flusso doppio rispetto a quelle di dimensioni minori. Le scale mobili da considerare ai fini del computo, devono essere quelle che creano le condizioni più sfavorevoli ai fini dello sfollamento;
 - all'attivazione dell'allarme le scale continuano a funzionare e quelle che hanno un verso contrario alla direzione dell'esodo invertono il senso di marcia, dopo fermata con apposita segnalazione e ripartenza graduale fino alla velocità di marcia, tenendo conto dell'incolumità delle persone: i flussi di esodo sono posti pari alla portata massima prevista dalle scale mobili. In questo caso le scale mobili devono essere alimentate da almeno due fonti di energia elettrica alternative, commutabili automaticamente. Con questo tipo di gestione i flussi di esodo saranno posti pari alla portata massima prevista dalle scale mobili.
3. Il vano motore delle scale mobili deve essere protetto con impianto automatico di spegnimento.



DECRETO 21 ottobre 2015 – Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio delle metropolitane

Capo IV - Criteri progettuali per l'esodo dalle metropolitane

IV.8. Ascensori.

1. Gli sbarchi degli ascensori devono essere posizionati nei percorsi protetti e possono continuare a funzionare anche in caso di emergenza.
2. Sono ammessi ascensori con sbarco diretto nella galleria di stazione, solo nei casi in cui risulti effettivamente impossibile adottare la soluzione di cui al comma 1 e comunque nel rispetto di quanto previsto dalla norma UNI 7744. Il funzionamento di tali ascensori dovrà essere interdetto in caso di emergenza. Gli ascensori non dovranno consentire la propagazione dei fumi tra i compartimenti e dovranno essere dotati di chiusure atte a ripristinare le caratteristiche di resistenza al fuoco della galleria di stazione.
3. Nelle stazioni sotterranee il cui piano banchina si trova ad una profondità superiore a 12 m, dovrà essere previsto, per ciascuna banchina, almeno un ascensore di emergenza utilizzabile anche in condizioni di soccorso e di intervento dei VV.F.
4. Gli ascensori di cui al punto 3 possono essere attestati al piano atrio qualora:
 - il piano atrio è protetto rispetto alla galleria di stazione;
 - lo stesso piano non si trova a quota inferiore a -7,5 m dal piano di riferimento;
 - sono garantiti, per le operazioni di soccorso, comodi accessi dall'esterno indipendenti dai percorsi presi in conto per lo sfollamento.
5. Gli ascensori che permarranno in uso anche durante un'emergenza dovranno essere dotati di alimentazione di riserva di cui al capo VII.2.

Fermate del trasporto pubblico su gomma



Principali riferimenti normativi

- Nuovo Codice della Strada e relativo regolamento di attuazione;
- D.M. 5/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade";
- Legge 30 marzo 1971 n. 118 (accessibilità agli invalidi non deambulanti);
- DPR 503/96 "Regolamento per l'eliminazione delle barriere architettoniche";
- D.M. n. 236/1989 prescrizioni tecniche specifiche di l'accessibilità agli edifici privati di nuova costruzione ai fini della eliminazione delle barriere architettoniche;

Fermate del trasporto pubblico su gomma



SOGGETTI COINVOLTI

Ente concedente il contratto

Esercente il Servizio

Proprietario della strada

Requisiti funzionali

- **RICONOSCIBILITÀ:** la palina/pensilina di fermata e il logo dell'esercente identificano il servizio ed il punto di accesso al sistema di TPL;
- **ACCESSIBILITÀ:** alla fermata si deve poter accedere agevolmente e secondo percorsi ben identificati, privi di ostacoli e barriere architettoniche;
- **SICUREZZA:** il posizionamento della fermata deve assicurare idonee condizioni di sicurezza per i clienti in attesa e nella fase di entrata/uscita dal bus;
- **COMFORT:** la dotazione di pensilina per il riparo da sole, pioggia e intemperie, provvista di panchina ed illuminata la notte, costituisce un fattore di rilevante importanza dal punto di vista del cliente.



Identificazione dei rischi realizzazione pensiline

Ing. Michele SPANO 05 - 07 marzo 2025



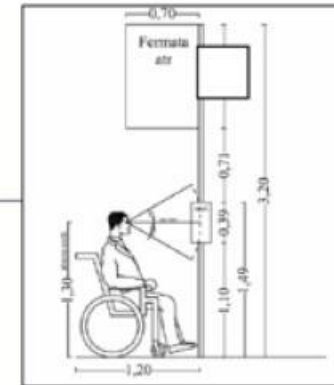
ACCESSIBILITÀ

- Display esterni ad alta visibilità
- Pannelli informativi in alfabeto Braille
- Display interni ed altoparlanti per annuncio prossima fermata

Elementi progettuali

Percorso LOGES (Linea di Orientamento Guida e Sicurezza) per raggiungere punti di interesse

fascia di rispetto per
consultare gli orari



Sottostazioni elettriche di alimentazione (SSE)

I 4 blocchi funzionali principali

- 1) interruttore magnetotermico tripolare
- 2) Interruttore magnetotermico extrarapido di linea
- 3) Trasformatore di potenza
- 4) raddrizzatore

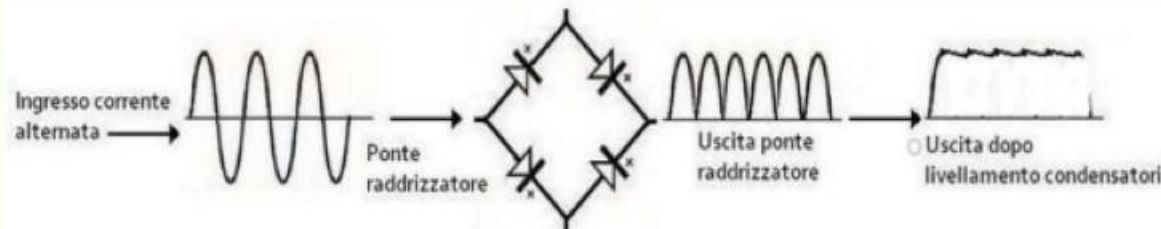
serve a convertire la tensione alternata in media tensione
filoviaria a

Interruttore magnetotermico extrarapido di linea
taglia la linea positiva proveniente dal raddrizzatore. Trattandosi di magnetotermico, interviene aprendosi in caso di sovraccarichi o corto circuiti sulla linea aerea, costituendone così la principale protezione. L'interruttore extrarapido si apre a protezione della linea aerea in caso di guasti che dovessero occorrere sulla linea stessa.



interruttore magnetotermico tripolare

Interrompe la terna dei cavi della alimentazione trifase da parte del distributore di energia all'ingresso della SSE. È la prima protezione della SSE in caso di guasti procurati dal distributore di energia.



Descrizione generale della SSE

Contenuti delle schede di manutenzione

- a) anno di riferimento;
- b) n° identificativo della cabina MT/BT cui si riferisce la scheda;
- c) n° progressivo della scheda;
- d) titolo: elemento(i) da esaminare ai fini della manutenzione;
- e) verifiche CEI 0-15:2006-04 è abrogata dal 1° gennaio 2020. Interventi da eseguire sull'elemento;
- f) periodo CEI 78-17 Intervento manutentivo e il successivo;
- g) provvedimento Manutenzione della cabine elettriche MT/BT dei clienti/utenti finali manutenzione (o il manutentore), ha effettuato o non ha potuto effettuare per mancanza di attrezzature/materiali o per impossibilità tecniche;
- h) data dell'intervento manutentivo;
- i) firma dell'addetto alla manutenzione;
- j) firma del manutentore;
- k) Note, se necessario.

Le schede riportate nell' Allegato A possono essere utilizzate in assenza di manuali di manutenzione dei costruttori delle apparecchiature individuate e/o in assenza di altre informazioni.

- Contenuti delle schede di manutenzione**

 - a) anno di riferimento;
 - b) n° identificativo della cabina MT/BT cui si riferisce la scheda;
 - c) n° progressivo della scheda;
 - d) titolo: elemento(i) da esaminare ai fini della manutenzione;
 - e) verifiche CEI 0-15:2006-04 è abrogata dal 1° gennaio 2020. Interventi da eseguire sull'elemento;
 - f) periodo CEI 78-17 Intervento manutentivo e il successivo;
 - g) provvedimento Manutenzione della cabine elettriche MT/BT dei clienti/utenti finali manutenzione (o il manutentore), ha effettuato o non ha potuto effettuare per mancanza di attrezzature/materiali o per impossibilità tecniche;
 - h) data dell'intervento manutentivo;
 - i) firma dell'addetto alla manutenzione;
 - j) firma del manutentore;
 - k) Note, se necessario.

Le schede riportate nell' Allegato A possono essere utilizzate in assenza di manuali di manutenzione dei costruttori delle apparecchiature individuate e/o in assenza di altre informazioni.

CEI 0-15:2006-04 è abrogata dal 1° gennaio 2020.

CEI 78-17
**Manutenzione della cabine elettriche MT/BT dei
clienti/utenti finali**

CEI 78-17
Manutenzione della cabine elettriche MT/BT dei
clienti/utenti finali

CEI 78-17
Manutenzione della cabine elettriche MT/BT dei
clienti/utenti finali

Le schede riportate nell' Allegato A possono essere utilizzate in assenza di manuali di manutenzione dei costruttori delle apparecchiature individuate e/o in assenza di altre schede redatte a seguito del primo intervento manutentivo di cui all'art. 7

CEI 0-15

Manutenzione della cabine elettriche MT/BT dei clienti/utenti finali

orientamenti sugli interventi necessari per tenere le cabine MT/BT in stato di efficienza tali da prevenire guasti che, in particolare, influire negativamente sulla qualità del servizio elettrico pubblico.

CEI 0-15

Manutenzione della cabine elettriche MT/BT dei clienti/utenti finali

orientamenti sugli interventi necessari per tenere le cabine MT/BT in stato di efficienza tali da prevenire guasti che, in particolare, influire negativamente sulla qualità del servizio elettrico pubblico.

ri in corrente continua ed alternata, dei quadri

Richiamo alla CEI 11-27

Descrizione generale della SSE

CEI 0-15:2006-04 è abrogata dal 1° gennaio 2020.

CEI 78-17

**Manutenzione della cabine elettriche MT/BT dei
clienti/utenti finali**

Contenuti delle schede di manutenzione

(si deve far riferimento ai manuali tecnici e/o schede di manutenzione dei costruttori con cui questi ultimi accompagnano la fornitura di apparecchiature, componenti e servizi)

Le schede devono contenere solo gli elementi da mantenere realmente installati nell'impianto e, comunque, almeno i seguenti dati:

- a) identificativo della cabina MT/MT e/o MT/BT cui si riferisce la scheda;
- b) codifica o n° progressivo della scheda;
- c) denominazione del circuito funzionale e/o dell'elemento(i) da esaminare ai fini della manutenzione;
- d) verifiche/interventi: descrizione sintetica delle verifiche o degli interventi da eseguire sul(i) componente (i);
- e) periodicità massima: intervallo temporale massimo tra un intervento manutentivo e il successivo;
- f) provvedimento(i) assunto(i): interventi particolari che l'addetto alla manutenzione (o il manutentore), ha effettuato o non ha potuto effettuare per mancanza di attrezzature/materiali o per impossibilità tecniche;
- g) sigla dell'addetto alla manutenzione;
- h) data di esecuzione dell'intervento manutentivo
- i) esito dell'intervento;
- j) firme dei manutentori;
- k) Note, se necessario

Descrizione generale della SSE

Per sistema elettrico si intende la parte di un impianto elettrico costituito da un complesso di componenti elettrici aventi una determinata tensione nominale. La classificazione dei sistemi elettrici sulla base della loro tensione nominale, di interesse per l'applicazione del D. Lgs. 81/2008, può essere trovata nell'Allegato IX al decreto stesso.

Categoria 0

Sistemi a tensione nominale $\leq 50V$ c.a. oppure $\leq 120V$ c.c.

Categoria I

Sistemi a tensione nominale $> 50V$ c.a. e $\leq 1000V$ c.a.
oppure $> 120V$ c.c. e $\leq 1500V$ c.c.

Categoria II

Sistemi a tensione nominale $> 1000V$ c.a. e $\leq 30kV$ c.a.
oppure $> 1500V$ c.c. e $\leq 30kV$ c.c.

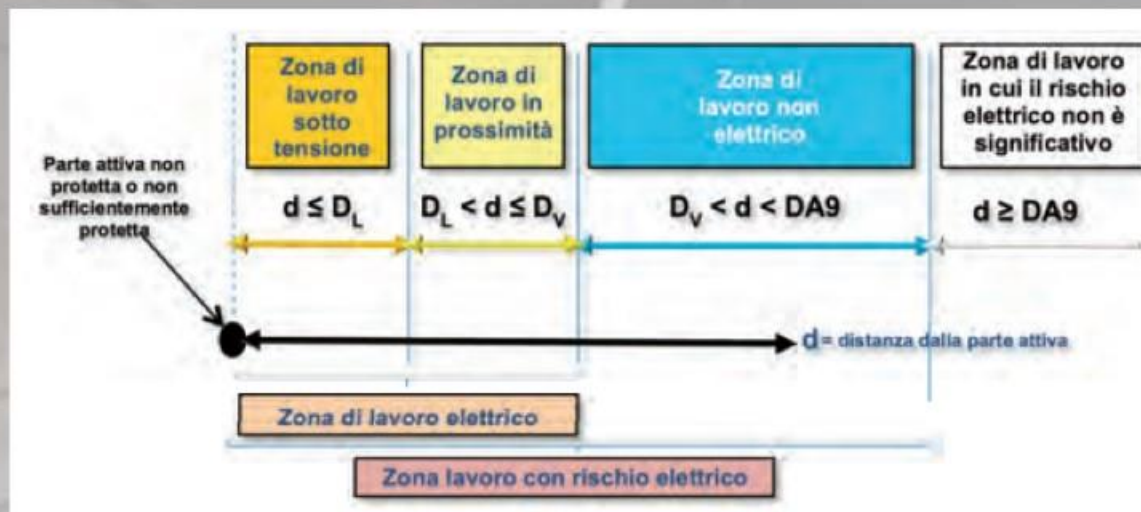
Categoria III

Sistemi a tensione nominale $> 30kV$

bassa tensione

media e alta tensione

Lavoro Elettrico – CEI 11- 27

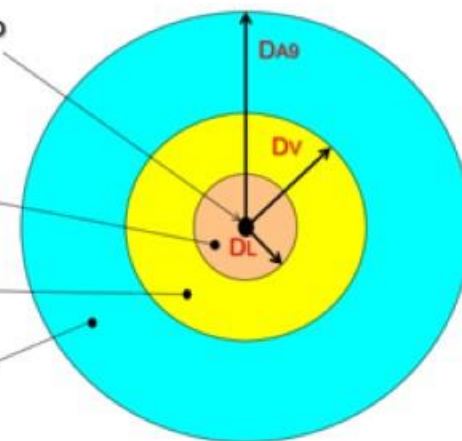


Parte attiva non protetta o non sufficientemente protetta

Zona di lavoro sotto tensione

Zona di lavoro in prossimità (zona prossima)

Zona di lavoro non elettrico (lavori in vicinanza)



Distanze D_L , D_V , $DA9$

Impianti elettrici nei filoveicoli

Norma CEI 9-4:1997-11
Requisiti di sicurezza e guida per la presentazione delle offerte

A.8 Al fine di facilitare le operazioni di controllo e di misura durante le verifiche dell'isolamento elettrico, è opportuno dotare il filoveicolo di una idonea morsettiera nella quale risultano concentrate le masse intermedie ed altri componenti, per i quali se ne ritiene significativo il controllo, che sono presenti nell'impianto elettrico.

3.4.02 Verifiche e prove periodiche di isolamento in sede manutentiva
Sulla scorta del piano di manutenzione adottato dall'Esercente, o in conseguenza del manifestarsi di un guasto, devono essere effettuate le verifiche dell'isolamento dell'impianto elettrico del filoveicolo o su parte di esso. Dette verifiche devono essere precedute da un controllo a vista, per constatare l'assenza di evidenti alterazioni, tali da compromettere la sua funzionalità e la sicurezza. Successivamente si passa al controllo delle masse intermedie impiegando il dispositivo di cui all'articolo 2.1.08 della misura della resistenza di isolamento dell'impianto elettrico dei sistemi e dei sottosistemi interessati, utilizzando, ove il filoveicolo fosse dotato, l'apposita morsettiera descritta al p.to A.8

... essere effettuate le misure della resistenza di isolamento ..

Impianti elettrici nei filoveicoli

Norma CEI 9-4:1997-11

Requisiti di sicurezza e guida per la presentazione delle offerte

3.1.02 Verifiche di isolamento

Si devono eseguire con frequenza almeno bimestrale o ogni 10.000 Km di percorrenza, quale dei due termini viene raggiunto per primo, le verifiche del grado di isolamento del filoveicolo. Tali verifiche possono essere anticipandone le scadenze, ove fosse adottato il dispositivo A.9 dell'Allegato A.

A.9 *Per tenere sotto controllo il degrado dell'isolamento, specie se in concomitanza di particolari situazioni climatiche avverse, al fine di agevolare l'azione preventiva del manutentore a tutto vantaggio della sicurezza e dell'esercizio, è consigliata la presenza a bordo di un dispositivo di misura dell'isolamento il cui valore, concordato con l'Esercente, venga assunto come soglia di preallarme. Tale particolare, semplice e di facile uso, può risultare di complemento alla morsettiera di cui al precedente p.to A.8, o al dispositivo citato all'articolo 2.1.08.*

Impianti elettrici nei filoveicoli

Norma CEI 9-4:1997-11

Requisiti di sicurezza e guida per la presentazione delle offerte

3.2.01 Verifiche di progetto e di esecuzione

(..)

Nel progetto devono essere elencate ed individuate le singole masse intermedie presenti sul filoveicolo nei confronti delle quali devono essere effettuate le prove elettriche di seguito specificate.

3.4.03 Verifiche e prove periodiche della resistenza di isolamento previste dalle disposizioni di legge

Nell'ambito delle visite, verifiche e prove annuali sul materiale rotabile prescritte dalla legislazione vigente, devono essere effettuate le misure della resistenza di isolamento secondo criteri espressi negli articoli 3.2.05, 3.2.07, 3.2.09 e 3.2.13.

Per quanto riguarda i circuiti alimentati alla tensione di banda I, limitatamente al sottoarquivo "Filobus" di cui all'art. 2.6.01, si precisa che deve essere misurata la resistenza di isolamento di cui all'art. 3.2.11.

Le prove sono quelle riportate nella Sezione 2, mentre il valore di isolamento deve risultare almeno 1/3 del valore previsto per il nuovo, precisando che tale valore si applica anche alle parti di cui agli articoli 2.1.03 e 2.1.04.

Impianti elettrici nei filoveicoli

Norma CEI 9-4:1998
Requisiti di sicurezza e
guida per la presentazione
della corrente

Abrogata dal 01.07.2020

Norma CEI EN 50502 (CEI 9-112)

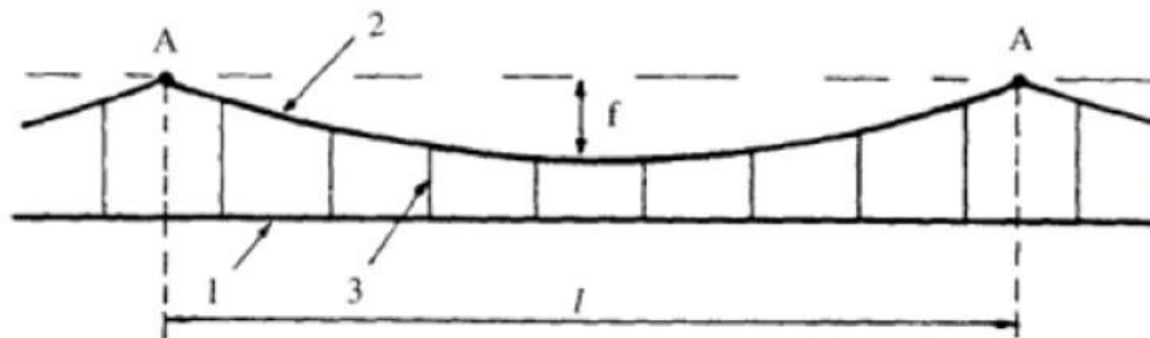
Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e
metropolitane - Materiale rotabile -
Equipaggiamenti elettrici nei filoveicoli -
Requisiti di sicurezza e sistemi di captazione
della corrente

Linea di contatto



Linea di contatto

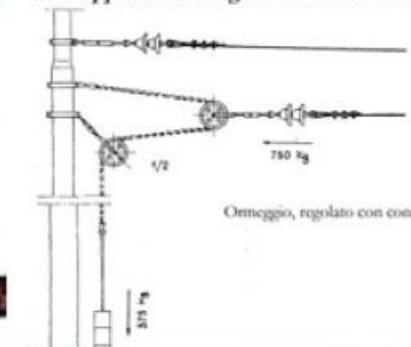
Sistemi di sospensione – Sospensione longitudinale



Catenaria semplice - Normale

1. Filo di contatto
2. Fune portante
3. Pendino

Contrappesatura e regolazione automatica



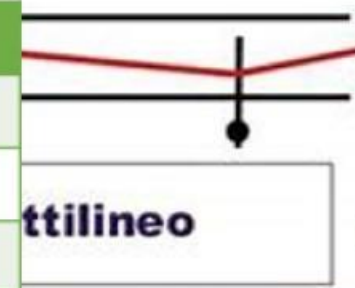
Omeggio, regolato con contrappesatura, del filo di contatto

Verifiche alla LdC

Verifica del franco elettrico rispetto alle parti in tensione fisse

Verifica altezza della LdC

Verifica della poligonazione



ttilineo

RO

Tranvie e tranvie veloci

Distanze minime degli ostacoli fissi dal materiale rotabile e interbinario

Distanze tra rotabili e
ostacoli fissi, interbinario,
altezza minima per LdC

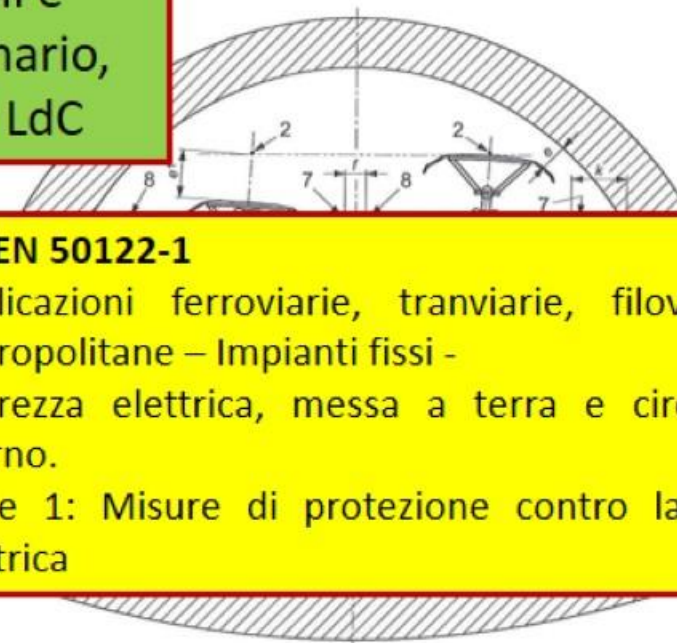
CEI EN 50119

Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Impianti fissi –
Linee aeree di contatto per trazione elettrica



CEI EN 50122-1

Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Impianti fissi -
Sicurezza elettrica, messa a terra e circuito di ritorno.
Parte 1: Misure di protezione contro la scossa elettrica



Verifiche alle opere d'arte

Circolari ministeriali


- prot. n° 947/54)06 del 12.06.1979 – «visite semestrali alle opere d'arte»;
- prot. n. 1309 (54)06 D.C. V n. 26 del 30.10.1985 – «controlli periodici dei ponti a struttura metallica delle linee ferroviarie»;
- prot. n. 643(54) 06 – D.C. V n,10 del 05.05.1988 – «controlli periodici delle opere d'arte a struttura muraria, calcestruzzo, cemento armato e cemento armato precompresso delle linee ferroviarie»
- prot. n° 1292(54)06 del 24.10.1989 . «visite semestrali alle opere d'arte. Applicazione della legge sul bollo alla relativa documentazione»;
- prot. n° 377(54)06 del 02.04.1990 – circ. D.C. V n° 1 – D.G. n° 46 – «controlli periodici dei ponti a struttura metallica delle linee ferroviarie»;
- prot. n° 1573(54)06 del 30.10.1993 – «visite semestrali alle opere d'arte»
- prot. n. 110 (54) 06 del 28.02.1996 – circ D.C. V n° 1/96 – D.G. n°22/96 – «Visite di controllo alle opere d'arte ed alle opere metalliche»

- Frequenza delle visite di controllo alle gallerie, ai ponti, ai cavalcavia ed alle altre opere d'arte del corpo stradale;
- Modalità di rilevazione e registrazione delle informazioni sullo stato di conservazione delle principali opere d'arte
- Programmazione delle visite

Verifiche alle opere d'arte

Circolari ministeriali

- prot. n° 304(54)06 del 04.03.1996 – *«visite di controllo alle opere d'arte ed alle opere metalliche ferroviarie»;*
- prot. 006801 del 20.08.2018 – *«verifiche straordinarie delle opere d'arte per le linee ferroviarie non interconnesse e per le linee metropolitane»*



«..verifiche di tutte le opere d'arte che, a giudizio del Direttore di Esercizio, necessitano di interventi straordinari di manutenzione per problemi connessi a possibili criticità strutturali. Le verifiche in parola dovranno, in via prioritaria, essere eseguita per tutte le opere d'arte costruite antecedentemente all'anno 1970, attraverso adatte metodologie strumentali (i controlli strumentali in argomento possono essere esclusi se già eseguiti, con esito positivo, successivamente al 31.12.2016..»

