Il Direttore di Esercizio nei sistemi di trasporto a guida vincolata

Costruzione ed Esercizio

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

1

Verifiche e prove inziali

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.

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

2

Verifiche e prove inziali

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

Collaudo Statico

legge 5 novembre 1971, n. 1086

non vi è distinzione tra i diversi materiali che assolvono una determinata funzione portante e, pertanto, il collaudo viene esteso a tutte le strutture portanti, qualunque sia il materiale che a tale scopo è utilizzato.

Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018 - Testo Unico delle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC2018)

Cap. 9 : Il collaudo statico, inteso come procedura disciplinata dalle vigenti leggi di settore, è finalizzato alla valutazione e giudizio sulle prestazioni, come definite dalle presenti norme, delle opere e delle componenti strutturali comprese nel progetto ed eventuali varianti depositati presso gli organi di controllo competenti. In caso di esito positivo, la procedura si conclude con l'emissione del certificato di collaudo.

D.M. 17 gennaio 2018 - Cap. 9 Collaudo statico
D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207 - Art. 216 Nomina del collaudatore
D.P.R. 6 giugno 2001 n. 380 - Art. 67 Collaudo statico
L. 5 novembre 1971 n. 1086 - Art. 7 Collaudo statico

Ing. Michele SPANO
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

3

Verifiche e prove inziali

Inquadramento normativo



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.

Ing. Michele SPANO
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

4

Verifiche e prove inziali

Inquadramento normativo



DPR 380/2001 - Art. 67 Collaudo statico

DPR 380/2001 - Art. 67 (L, comma 1, 2, 4 e 8; R, i commi 3, 5, 6 e 7) - Collaudo statico
(legge 5 novembre 1971, n. 1086, articoli 7 e 8)

1. Tutte le costruzioni di cui all'articolo 53, comma 1, la cui sicurezza possa comunque interessare la pubblica incolumità devono essere sottoposte a collaudo statico, fatto salvo quanto previsto dal comma 8-bis.
2. l 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, esecuzione dell'opera
3. Contestualmente alla denuncia prevista dall'articolo 65, il direttore dei lavori è tenuto a presentare presso lo sportello unico l'atto di nomina del collaudatore scelto dal committente e la contestuale dichiarazione di accettazione dell'incarico, corredati da certificazione attestante le condizioni di cui al comma 2.
4. Quando non esiste il committente ed il costruttore esegue in proprio, è fatto obbligo al costruttore di chiedere, anteriormente alla presentazione della denuncia di inizio dei lavori, all'ordine provinciale degli ingegneri o a quello degli architetti, la designazione di una terna di nominativi fra i quali sceglie il collaudatore.
5. Completata la struttura con la copertura dell'edificio, il direttore dei lavori ne dà comunicazione allo sportello unico e al collaudatore che ha 60 giorni di tempo per effettuare il collaudo.

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

5

Verifiche e prove inziali

Inquadramento normativo



DPR 380/2001 - Art. 67 Collaudo statico

DPR 380/2001 - Art. 67 (L, comma 1, 2, 4 e 8; R, i commi 3, 5, 6 e 7) - Collaudo statico
(legge 5 novembre 1971, n. 1086, articoli 7 e 8)

6. In corso d'opera possono essere eseguiti collaudi parziali motivati da difficoltà tecniche e da complessità esecutive dell'opera, fatto salvo quanto previsto da specifiche disposizioni.
7. Il collaudatore redige, sotto la propria responsabilità, il certificato di collaudo che invia tramite posta elettronica certificata (PEC) al competente ufficio tecnico regionale e al committente, dandone contestuale comunicazione allo sportello unico. Il deposito del certificato di collaudo statico equivale al certificato di rispondenza dell'opera alle norme tecniche per le costruzioni previsto dall'articolo 62.
8. La segnalazione certificata è corredata da una copia del certificato di collaudo.

8-bis. Per gli interventi di riparazione e per gli interventi locali sulle costruzioni esistenti, come definiti dalla normativa tecnica, il certificato di collaudo è sostituito dalla dichiarazione di regolare esecuzione resa dal direttore dei lavori.

8-ter. Per gli interventi di cui all'articolo 94-bis, comma 1, lettera b), numero 2), e lettera c), numero 1), il certificato di collaudo è sostituito dalla dichiarazione di regolare esecuzione resa dal direttore dei lavori

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

6

Verifiche e prove inziali

Inquadramento normativo



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

agli

ione

ione

Art. 2

d) ordinaria manutenzione: gli interventi finalizzati a contenere il degrado normale d'uso, nonché a far fronte ad eventi accidentali che comportano la necessità di primi interventi, che comunque non modificano la struttura dell'impianto su cui si interviene o la sua destinazione d'uso secondo le prescrizioni previste dalla normativa tecnica vigente e dal libretto di uso e manutenzione del costruttore;

h) impianti di protezione antincendio: gli impianti di alimentazione di idranti, gli impianti di estinzione di tipo automatico e manuale nonché gli impianti di rilevazione di gas, di fumo e d'incendio;

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.

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

7

Verifiche e prove inziali

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.

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

8

Verifiche e prove inziali

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

6. Nel caso in cui la dichiarazione di conformità prevista dal presente articolo, salvo quanto previsto all'articolo 15, non sia stata prodotta o non sia più reperibile, tale atto è sostituito - per gli impianti eseguiti prima dell'entrata in vigore del presente decreto - da una dichiarazione di rispondenza, resa da un professionista iscritto all'albo professionale per le specifiche competenze tecniche richieste, che ha esercitato la professione, per almeno cinque anni, nel settore impiantistico a cui si riferisce la dichiarazione, sotto personale responsabilità, in esito a sopralluogo ed accertamenti, ovvero, per gli impianti non ricadenti nel campo di applicazione dell'articolo 5, comma 2, da un soggetto che ricopre, da almeno 5 anni, il ruolo di responsabile tecnico di un'impresa abilitata di cui all'articolo 3, operante nel settore impiantistico a cui si riferisce la dichiarazione.

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

9

Norme di prevenzione incendi

Prevenzione Incendi



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'.

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

10

Prevenzione Incendi



Art. 2

Finalità ed ambito di applicazione

- **1.** individuazione delle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi e disciplina,
- **2.** esteso a tutte le attività riportate nell'Allegato I
- **3.** individuazione delle categorie A, B e C, in relazione alla dimensione dell'impresa, al settore di attività, alla esistenza di specifiche regole tecniche, alle esigenze di tutela della pubblica incolumità.
- **4.** L'elenco delle attività soggette ai controlli di prevenzione è soggetta a revisione, in relazione al mutamento delle esigenze di salvaguardia delle condizioni di sicurezza antincendio.

N. 80 attività suddivise in sottoclassi e categorie:

- sottoclasse: individua le caratteristiche dell'attività;
- categoria: individua l'iter autorizzativo.

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

11

Prevenzione Incendi



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

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

12

Prevenzione Incendi



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 m2 ; locali adibiti al ricovero di natanti ed aeromobili di superficie superiore a 500 m2 ; depositi di mezzi rotabili (treni, tram ecc.) di superficie coperta superiore a 1.000 m2 .	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		

Ing. Michele SPANO
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

13

Prevenzione Incendi



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.

Ing. Michele SPANO
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

14

D.M. 3 agosto 2015

Prevenzione Incendi



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 destinat

V.3.2 Classificazioni

1. I vani degli ascensori sono classi
   SA: vani aperti;
   SB: vani protetti;
   SC: vani a prova di fumo;
   SD: vani per ascensori antince
   SE: vani per ascensori di socco

G.1.20 Ascensore antincendio: ascensore installato principalmente per uso degli occupanti, munito di ulteriori protezioni, comandi e segnalazioni che lo rendono in grado di essere impiegato, sotto il controllo delle squadre di soccorso, anche in caso di incendio

Nota Ad esempio, l'ascensore antincendio può essere impiegato, anche in caso di incendio, per l'evacuazione assistita di occupanti con ridotte o impedite capacità motorie.

G.1.20 Ascensore di soccorso: ascensore utilizzabile in caso di incendio, installato esclusivamente per il trasporto delle attrezzature di servizio antincendio ed, eventualmente, per l'evacuazione di emergenza degli occupanti

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

15

D.M. 3 agosto 2015

Prevenzione Incendi



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

Parte 73: comportamento degli ascensori in caso di incendio

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

16

D.M. 3 agosto 2015

Prevenzione Incendi



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 atrii 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.

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

17

DM 11/01/1988

Prevenzione Incendi



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 m^2 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.

4.4.3. Ascensori ed eventuali montacarichi. Valgono le specifiche norme di prevenzione.

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.

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

18

DM 21/10/2015

Prevenzione Incendi



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 metropolitanee

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.

Ing. Michele SPANO
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

19

DM 21/10/2015

Prevenzione Incendi



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.

Ing. Michele SPANO
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

20

DM 21/10/2015

Prevenzione Incendi



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.

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

21

UNI 7744

Inquadramento normativo



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)

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

22

UNI 7744

Inquadramento normativo



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;

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

23

DM 21/10/2015

Prevenzione Incendi



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

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

24

DM 21/10/2015

Prevenzione 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.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) h) sistemi di telecomando e telecontrollo dei servizi di sicurezza;
   - **120 s per i seguenti impianti:**
     i) impianti di controllo dei fumi (ventilazione, ecc.);
     i) 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.

Ing. Michele SPANO
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

25

DM 21/10/2015

Prevenzione 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.

Ing. Michele SPANO
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

26

DM 21/10/2015

Prevenzione Incendi



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.

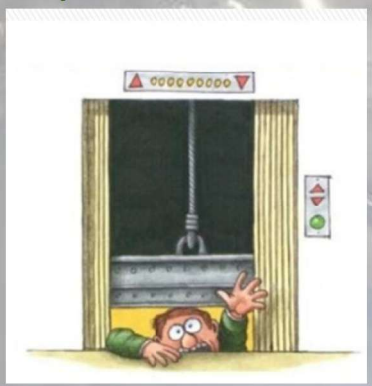
1. Il responsabile dell'attività deve predisporre piani di emergenza relativi ai diversi scenari incidentali, anche diversi da quelli di incendio, che possono configurarsi nell'ambito dell'intera metropolitana.
2. In caso di incendio gli scenari di riferimento sono definiti al capo I.1 In tali piani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

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

27

Il sistema di trasporto con ascensori e scale mobili



Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

28



Norme nazionali



Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

29

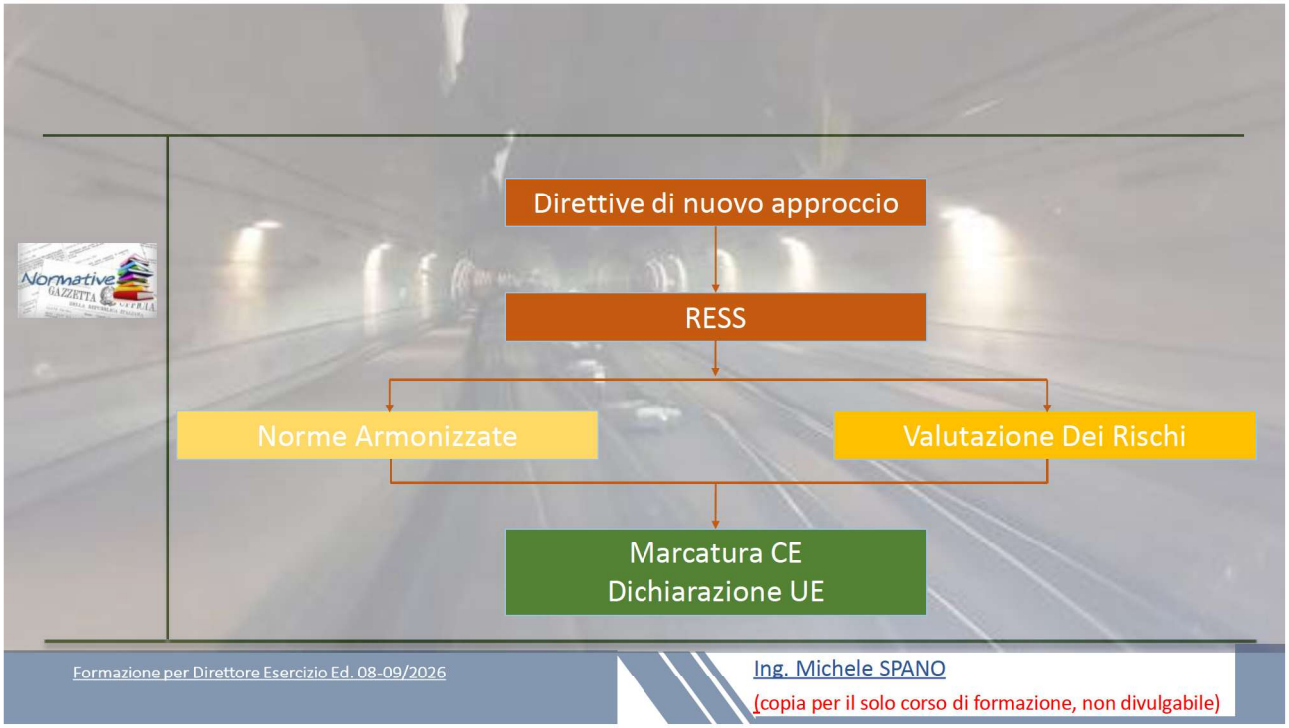
Direttive di nuovo approccio

Sono obbligatori i «Requisiti Essenziali di Sicurezza e Salute (RESS)», specifici per ogni Direttiva, che devono essere garantiti dal fabbricante/installatore

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

30


Direttive di nuovo approccio
RESS
Norme Armonizzate
Valutazione Dei Rischi
Marcatura CE
Dichiarazione UE
Formazione per Direttore Esercizio Ed. 08-09/2026
Ing. Michele SPANO
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

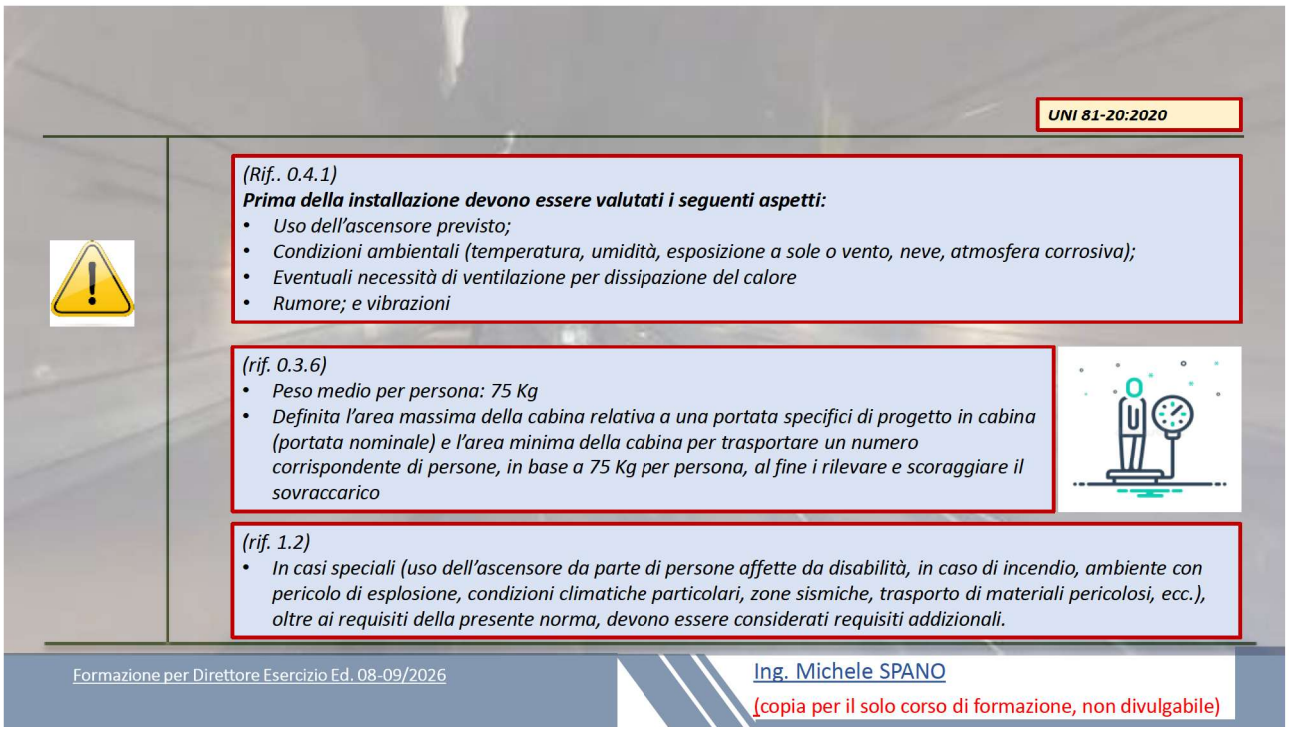
31


EUROPEAN UNION
Direttiva
2014/33
DPR 162/99
Formazione per Direttore Esercizio Ed. 08-09/2026
Ing. Michele SPANO
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

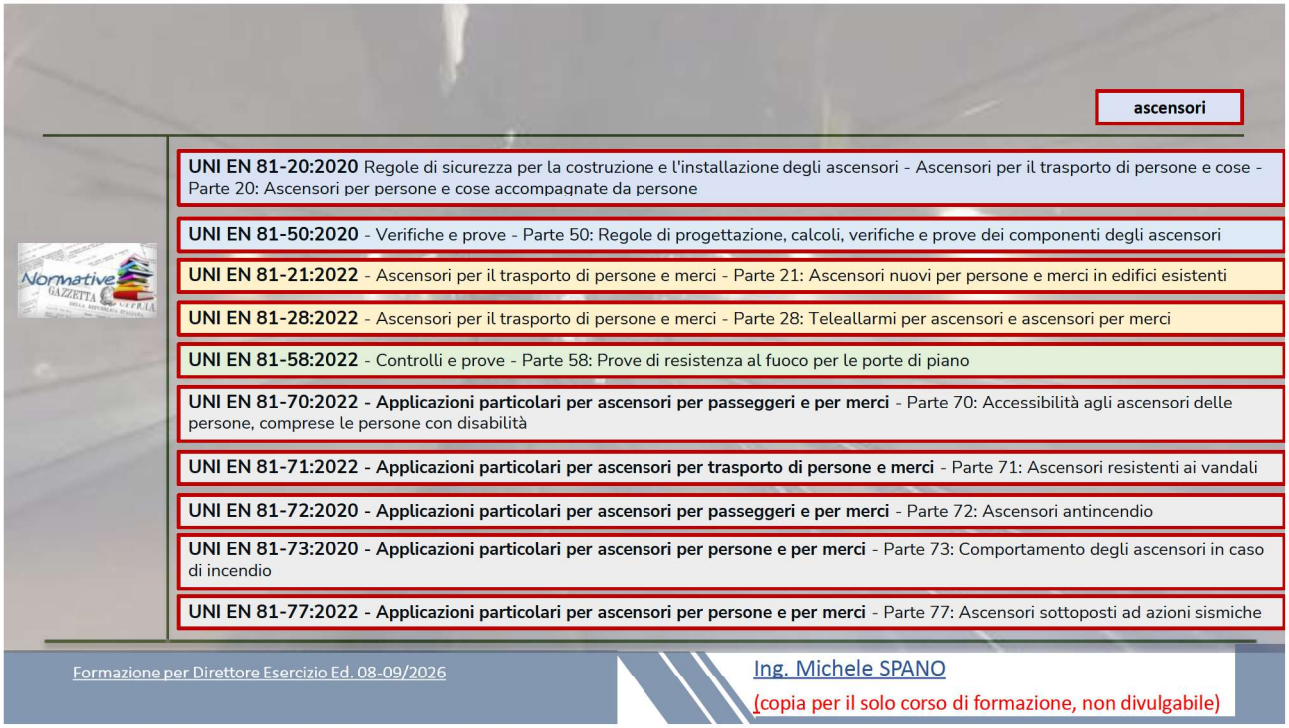
32


Mandato per elaborazione nuove norme
European Committee for Standardization
Norma armonizzata
Formazione per Direttore Esercizio Ed. 08-09/2026
Ing. Michele SPANO
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

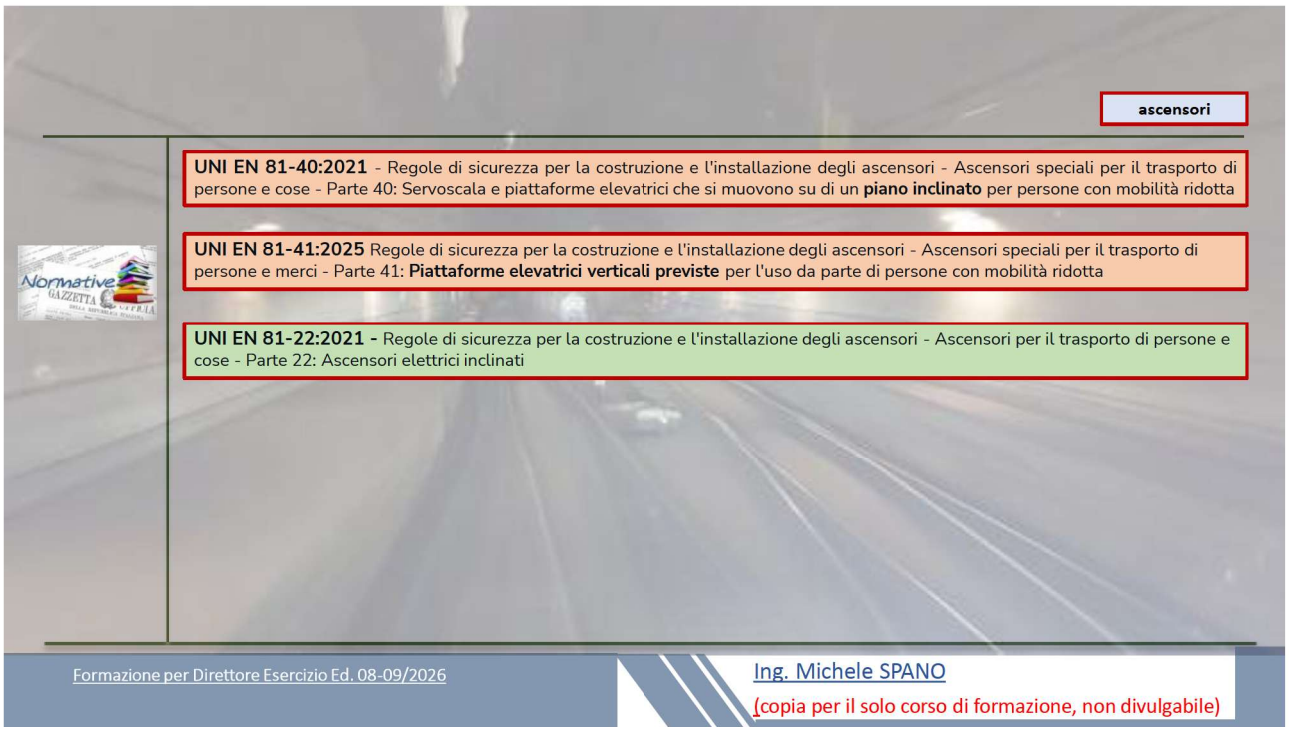
33


UNI 81-20:2020
(Rif.. 0.4.1)
Prima della installazione devono essere valutati i seguenti aspetti:
• Uso dell'ascensore previsto;
• Condizioni ambientali (temperatura, umidità, esposizione a sole o vento, neve, atmosfera corrosiva);
• Eventuali necessità di ventilazione per dissipazione del calore
• Rumore; e vibrazioni
(rif. 0.3.6)
• Peso medio per persona: 75 Kg
• Definita l'area massima della cabina relativa a una portata specifici di progetto in cabina (portata nominale) e l'area minima della cabina per trasportare un numero corrispondente di persone, in base a 75 Kg per persona, al fine i rilevare e scoraggiare il sovraccarico
(rif. 1.2)
• In casi speciali (uso dell'ascensore da parte di persone affette da disabilità, in caso di incendio, ambiente con pericolo di esplosione, condizioni climatiche particolari, zone sismiche, trasporto di materiali pericolosi, ecc.), oltre ai requisiti della presente norma, devono essere considerati requisiti addizionali.
Formazione per Direttore Esercizio Ed. 08-09/2026
Ing. Michele SPANO
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

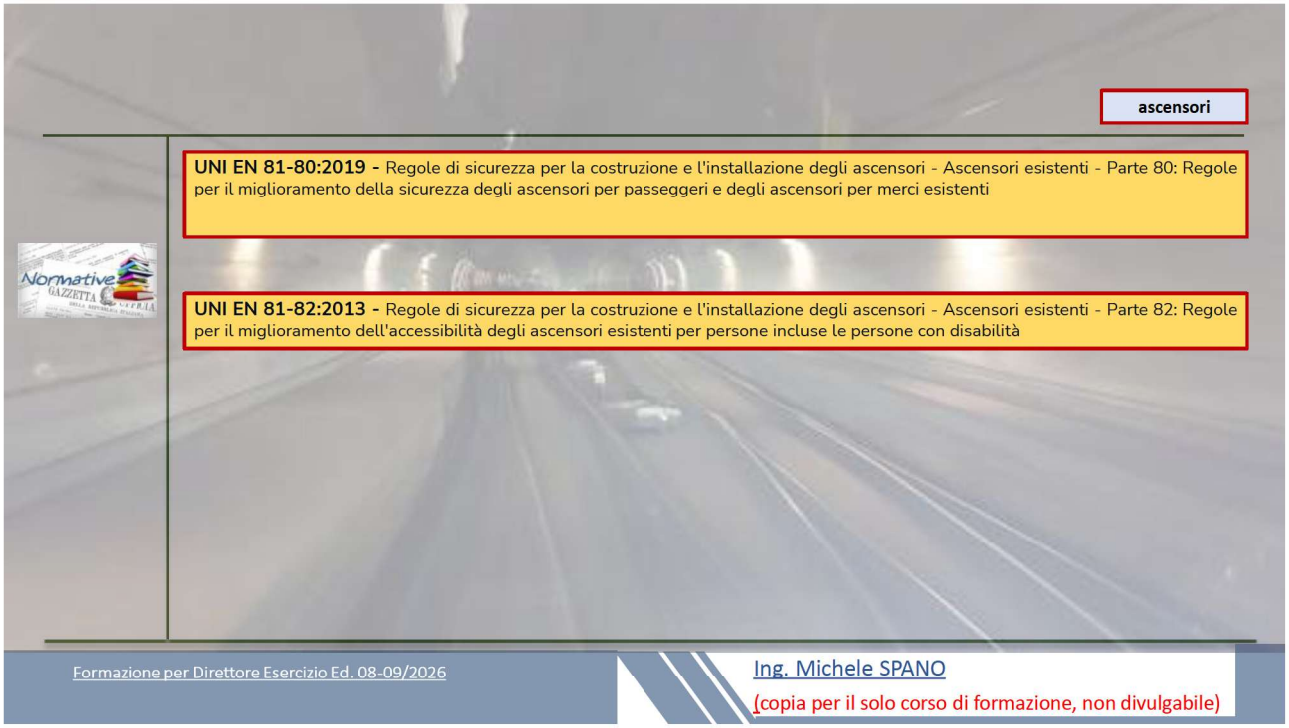
34


ascensori
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
Formazione per Direttore Esercizio Ed. 08-09/2026
Ing. Michele SPANO
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

35


ascensori
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
Formazione per Direttore Esercizio Ed. 08-09/2026
Ing. Michele SPANO
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

36


ascensori
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
Formazione per Direttore Esercizio Ed. 08-09/2026
Ing. Michele SPANO
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

37


Modifiche ad Ascensori e scale mobili
UNI 10411-x:20xx – La serie di norme modifiche ad ascensori
UNI 10411-15:2018 Modifiche a scale mobili e marciapiedi mobili esistenti
UNI EN 13015:2018 – Manutenzione di ascensori e scale mobili - Regole per le istruzioni di manutenzione
Formazione per Direttore Esercizio Ed. 08-09/2026
Ing. Michele SPANO
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

38

Modifiche ad Ascensori e scale mobili

UNI 10411-1:2024 -Modifiche agli impianti esistenti di ascensori, montacarichi, scale mobili e apparecchi similari - Parte 1: Ascensori elettrici non conformi alla Direttiva Ascensori

UNI 10411-2:2024 Modifiche agli impianti esistenti di ascensori, montacarichi, scale mobili e apparecchi similari - Parte 2: Ascensori idraulici non conformi alla Direttiva Ascensori

UNI 10411-5:2017 M… …d ascensori elettrici installati in conformità alla Direttiva 95/16/CE o alla Direttiva 2014/33/UE e non co… …a UNI EN 81-1

UNI 10411-11:2024 Modifiche agli impianti esistenti di ascensori, montacarichi, scale mobili e apparecchi similari - Parte 11: Ascensori elettrici conformi alla Direttiva Ascensori

UNI 10411-6:2017 M… …d ascensori idraulici installati in conformità alla Direttiva 95/16/CE o alla Direttiva 2014/33/UE e non co… …a UNI EN 81-2

UNI 10411-12:2024 Modifiche agli impianti esistenti di ascensori, montacarichi, scale mobili e apparecchi similari - Parte 12: Ascensori idraulici conformi alla Direttiva Ascensori

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

39

Inquadramento normativo



Ascensori



Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

40

DPR 162/99

Inquadramento normativo



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.

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

41

DPR 162/99

Inquadramento normativo



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

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

42

DPR 162/99

Inquadramento normativo



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.

Ing. Michele SPANO
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

43

DPR 162/99

Inquadramento normativo



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.

Ing. Michele SPANO
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

44

DPR 162/99

Inquadramento normativo



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.**

(..)

Ing. Michele SPANO
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

45

DPR 162/99

Inquadramento normativo



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.**

Ing. Michele SPANO
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

46

DPR 162/99

Inquadramento normativo



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

Ing. Michele SPANO
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

47

DPR 162/99

Inquadramento normativo



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.**

Ing. Michele SPANO
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

48

Inquadramento normativo



Scala Mobile



Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

49

Recepimento direttiva macchine e norma UNI EN 115

Inquadramento normativo



Scala Mobile

Circolare ministeriale DG n. 19/2005 del 17 novembre 2005 «scale e marciapiedi mobili in servizio pubblico. Normativa»

- DPR 24 luglio 1996, n. 459, di recepimento delle direttive comunitarie 89/392/CEE, 91/368/CEE, 93/44/CEE e 93/68/CEE concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle macchine, le scale ed i marciapiedi mobili che ricadono nell'applicazione della direttiva macchine 98/37/CE – che riunisce in un unico testo le citate direttive - , da ultimo emendata dalla 98/79/CE
- DM 30 maggio 1997 industria e dell'artigianato ha inserito la UNI EN 115 tra le norme armonizzate nell'ambito della direttiva macchine 98/79/CE
- Il recepimento della direttiva comunitaria ha comportato la disapplicazione della norma nazionale, tra le quali il DM 18 settembre 1975 (relativamente alle parti della costruzione ed installazione, restando invariate quelle relative al contesto ed all'esercizio)
- Decreto legislativo 27 gennaio 2010, n. 17, di recepimento della direttiva macchine 2006/42/CE

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

50

DPR 24 DICEMBRE 1951, N. 1767

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. .

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

51

Legge 20 novembre 2017, n. 167

Inquadramento normativo



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'azienca 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, attribuiscano 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.

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

52

UNI EN 115-1:2017

Inquadramento normativo



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 trasporto 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.

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

53



Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

54

Tipi di manutenzione | UNI 13306

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*

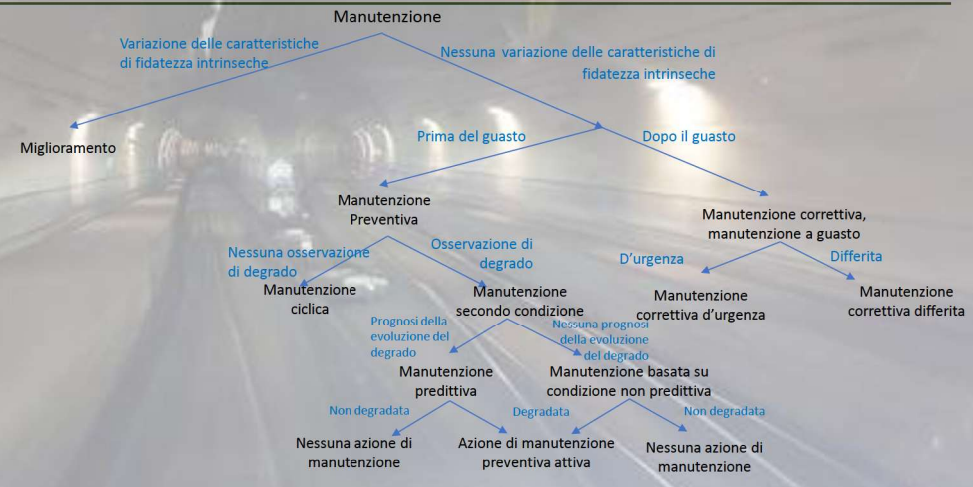
- *La revisione può essere effettuata a intervalli di tempo prescritti o dopo un certo numero di operazioni;*
- *La revisione può richiedere uno smontaggio completo o parziale dell'entità*

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

55

Tipi di manutenzione | UNI 13306



Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

56

UNI EN 13015:2008

Manutenzione di ascensori e scale mobili – Regole per le istruzioni di manutenzione

La norma specifica gli elementi necessari per la preparazione delle istruzioni per le operazioni di manutenzione che devono essere fornite con gli ascensori per persone, ascensori per persone e merci, montacarichi accessibili solo per carico e scarico, montacarichi non accessibili, scale mobili e marciapiedi mobili di nuova installazione

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

57

UNI EN 13015:2008

Manutenzione di ascensori e scale mobili – Regole per le istruzioni di manutenzione

INTRODUZIONE

La presente norma europea è una norma di tipo C come definito nella EN 1070.

Solo la manutenzione corretta e preventiva, eseguita da persona competente addetta alla manutenzione in conformità con le istruzioni di manutenzione, può garantire il sicuro e previsto funzionamento dell'impianto.

Nella presente norma si assume che l'impianto da tenere in manutenzione sia stato legalmente immesso sul mercato.

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

58

UNI EN 13015:2008

SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente norma europea specifica gli elementi necessari per la preparazione delle istruzioni per le operazioni di manutenzione, così come definita nel punto 3.1, che devono essere fornite con gli ascensori per persone, ascensori per persone e merci, montacarichi accessibili solo per carico e scarico, montacarichi non accessibili, scale mobili e marciapiedi mobili di nuova installazione.

La presente norma europea non copre:

a) istruzioni per l'installazione e lo smontaggio degli impianti;

b) ogni controllo o prova in base a legislazioni nazionali.

Gli impianti esistenti non sono coperti dalla presente norma, ma la stessa può essere utilizzata come riferimento.

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

59

UNI EN 13015:2008

manutenzione: Tutte le operazioni necessarie per garantire il sicuro e previsto funzionamento dell'impianto e dei suoi componenti dopo l'ultimazione dell'installazione e per tutto il suo ciclo di vita.

La manutenzione include:

a) la lubrificazione, la pulizia, ecc.;

Tuttavia, le seguenti operazioni di pulizia possono non essere considerate come manutenzione:

1) la pulizia delle parti esterne del vano di corsa,
2) la pulizia delle parti esterne della scala mobile o del marciapiede mobile,
3) la pulizia dell'interno della cabina;

b) i controlli;

c) le operazioni di soccorso ai passeggeri;

d) le operazioni di taratura e regolazione;

e) le riparazioni o le sostituzioni di componenti che possano essere dovute a usura o rottura e che non alterino le caratteristiche dell'impianto.

Le seguenti attività non sono considerate operazioni di manutenzione:

a) la sostituzione di componenti principali quali la macchina, la cabina, il quadro di manovra, ecc., o di componenti di sicurezza quale il paracadute, ecc., anche se le caratteristiche del nuovo componente siano identiche a quelle dell'originale;

b) la sostituzione dell'impianto;

c) la modernizzazione dell'impianto, inclusa la modifica di qualsiasi caratteristica dell'impianto (per esempio la velocità, la portata, ecc.);

d) le operazioni di soccorso effettuate dai Vigili del Fuoco.

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

60

UNI EN 13015:2008

Gli impianti trattati dalla presente norma europea devono essere mantenuti in buone condizioni operative in conformità con le istruzioni dell'installatore. Per ottenere questo risultato deve essere eseguita una regolare manutenzione che garantisca, in particolare, la sicurezza dell'impianto. La sicurezza di un impianto deve tenere in considerazione la

Le istruzioni per la manutenzione di un impianto in accordo con la Direttiva Ascensori devono essere fornite dall'installatore, così come definito nel punto 3.5, dopo il completamento dell'impianto e a seguito dei risultati di una valutazione dei rischi.

Le istruzioni per la manutenzione di un impianto in accordo con la Direttiva Macchine devono essere fornite dal fabbricante, così come definito nel punto 3.4, al momento della commercializzazione e devono essere il risultato di una valutazione dei rischi.

Affinché le istruzioni di manutenzione siano idonee al loro scopo, queste devono essere formulate in modo da essere facilmente e chiaramente comprensibili da persone competenti addette alla manutenzione.

La competenza della persona addetta alla manutenzione all'interno dell'organizzazione di manutenzione deve essere continuamente aggiornata.

ELABORAZIONE DELLE ISTRUZIONI DI MANUTENZIONE

Disposizioni generali

Gli impianti trattati dalla presente norma europea devono essere mantenuti in buone condizioni operative in conformità con le istruzioni dell'installatore. Per ottenere questo risultato deve essere eseguita una regolare manutenzione che garantisca, in particolare, la sicurezza dell'impianto. La sicurezza di un impianto deve tenere in considerazione la capacità dello stesso di essere sottoposto a manutenzione senza causare lesioni o danni alla salute.

La manutenzione regolare dell'impianto deve essere eseguita per assicurare la sua affidabilità.

Gli accessi e le zone circostanti devono essere mantenuti in buone condizioni operative in accordo con le istruzioni dell'installatore.

Le istruzioni per la manutenzione di un impianto in accordo con la Direttiva Ascensori devono essere fornite dall'installatore, così come definito nel punto 3.5, dopo il completamento dell'impianto e a seguito dei risultati di una valutazione dei rischi.

Le istruzioni per la manutenzione dei componenti di sicurezza dell'ascensore devono essere fornite dal fabbricante all'installatore, così come definiti rispettivamente nel punto 3.4 e nel punto 3.5.

Le istruzioni per la manutenzione di un impianto in accordo con la Direttiva Macchine devono essere fornite dal fabbricante, così come definito nel punto 3.4, al momento della commercializzazione e devono essere il risultato di una valutazione dei rischi.

Affinché le istruzioni di manutenzione siano idonee al loro scopo, queste devono essere formulate in modo da essere facilmente e chiaramente comprensibili da persone competenti addette alla manutenzione.

La competenza della persona addetta alla manutenzione all'interno dell'organizzazione di manutenzione deve essere continuamente aggiornata.

Il proprietario dell'impianto dovrebbe essere informato che è necessario che la qualificazione dell'organizzazione di manutenzione sia in conformità con le regole applicabili nella nazione dove è installato l'impianto; in assenza di regole la qualificazione può essere garantita da un sistema di qualità certificato secondo le EN ISO 9001, integrate, se necessario, per tenere in considerazione le specifiche caratteristiche dell'impianto.

L'installatore/fabbricante deve fornire le istruzioni di manutenzione previste per il proprietario dell'impianto (vedere punto 4.3.2) incluse quelle previste per l'organizzazione di manutenzione (vedere punto 4.3.3).

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

61

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*

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

62



Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

63

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





Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

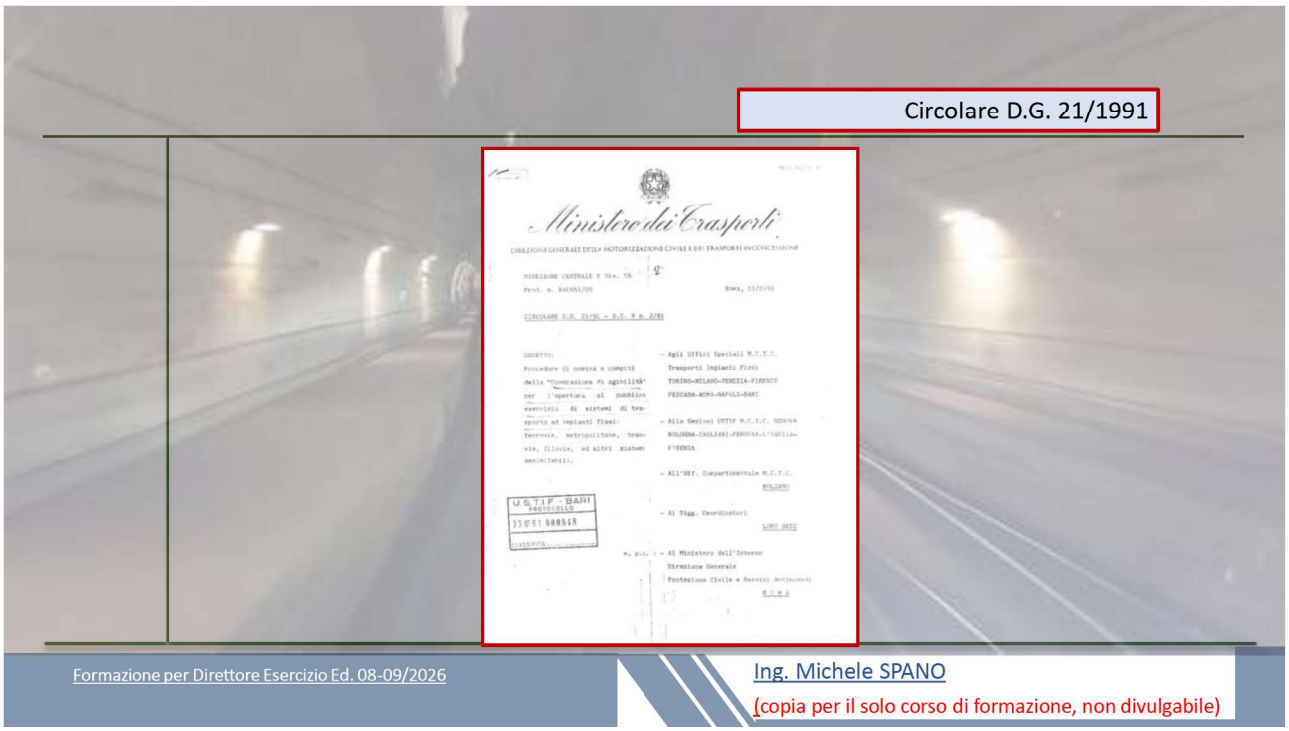
64



Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

65



Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

66

Circolare D.G. 21/1991

oggetto: Procedure di nomina e compiti della "*Commissione di agibilità*" per l'apertura al pubblico esercizio di sistemi di trasporto ad impianti fissi: ferrovie, metropolitane, tranvie, filovie, ed altri sistemi assimilabili.

Procedure di nomina

- Il futuro Esercente o, qualora non designato, il Concedente richiede al competente USTIF della M.C.T.C. l'effettuazione delle verifiche e prove funzionali di cui all'art. 5 del D.P.R. n. 753/80;
- L'USTIF, nei casi sopra indicati, provvede a richiedere il nominativo di un rappresentante titolare, nonché di un membro supplente, alla Regione e, ove ricorra, al Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco, ai fini dell'inserimento nella Commissione per le parti di rispettiva competenza.
- L'USTIF, ricevuti i nominativi, inoltra la richiesta alla DGTPL che, valutata l'opportunità di inserire un rappresentante della Direzione Centrale V, predispone il relativo provvedimento. In relazione alla complessità e/o al carattere innovativo dell'impianto, il suddetto provvedimento viene emesso a firma del Ministro o del Direttore Generale.
- La presidenza è affidata al Direttore dell'USTIF competente o ad un funzionario tecnico da lui delegato; la segreteria della Commissione è di norma affidata ad un funzionario dell'USTIF competente.
- Il Presidente può invitare ad assistere ai lavori della Commissione i rappresentanti del Concedente, dell'Esercente, del Concessionario delle opere e/o la Direzione dei lavori. Ove necessario ed opportuno, il Presidente potrà chiedere al Ministro o al Direttore Generale, a seconda dei casi, che la Commissione venga integrata con la nomina di esperti nel settore e potrà, nell'ambito della Commissione stessa, costituire gruppi di lavoro in relazione alle specifiche competenze. E' facoltà dell'Amministrazione nominare detta Commissione anche anteriormente all'ultimazione dei lavori.

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

67

Circolare D.G. 21/1991

oggetto: Procedure di nomina e compiti della "*Commissione di agibilità*" per l'apertura al pubblico esercizio di sistemi di trasporto ad impianti fissi: ferrovie, metropolitane, tranvie, filovie, ed altri sistemi assimilabili.

Compiti della Commissione

- La "Commissione di agibilità" è l'organo di supporto dell'USTIF con il compito di coordinare le verifiche e prove funzionali e proporre eventuali ulteriori prove al fine di raccogliere ogni elemento utile di giudizio, per consentire all'USTIF medesimo di esprimersi circa la sussistenza dei requisiti di sicurezza e di regolarità richiesti dal D.P.R. n. 753/80.
- La Commissione, per il conseguimento dei suddetti obiettivi, tiene conto, altresì, degli esiti delle verifiche svolte dalle Commissioni di Collaudo in corso d'opera, dalla Direzione dei Lavori o espletate per motivi contrattuali nonché della esperienza acquisita nel periodo di pre-esercizio. All'espletamento di tutte le verifiche e prove funzionali, come previsto dal citato art. 5 del D.P.R. n. 753/80, provvedono i competenti USTIF, anche avvalendosi del supporto dei sopracitati gruppi di lavoro.

Relazione finale

- Esauriti i compiti sopra indicati, la Commissione predispone una relazione finale, in cui esprime parere in merito alla sussistenza delle condizioni di sicurezza e regolarità dell'esercizio, sulla base della quale l'USTIF autorizza l'apertura all'esercizio o rilascia il nulla osta di competenza, a seconda dei casi, come previsto dal D.P.R. n. 753/80. Alla relazione devono essere allegati i verbali di tutte le verifiche e prove effettuate.

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

68

Circolare D.G. 201/ 1983

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*

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

69

Circolare D.G. 201/ 1983

Rotabili ordinati prima della loro costruzione

Approvazione del

Approvare PVP

Vigilanza sulla esecuzione prove

Assistere alle VP più significative ai fine della sicurezza

29.12.2023

dichiarazione ultimazione e regolare esecuzione

Sorveglianza sula costruzione

Preposto»

Immissione in servizio

Prove di Frenatura circ

batoi

li

uità

Articolo 5-bis -(Norme per il materiale rotabile)

1. *Per le immissioni in servizio di nuovo materiale rotabile, da adibire al pubblico esercizio per linee metropolitane, tramviarie e filoviarie, ai sensi degli articoli 4 e 5 del DPR n.753/1980, per il primo esemplare provvede una Commissione costituita da componenti di ANSFISA, del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e dell'azienda esercente.*
2. *Nel caso di rotabili identici e costruiti in serie da un unico costruttore ed a seguito di una singola procedura di gara, a partire dal secondo rotabile in poi, le attività per l'immissione in servizio possono, in seguito a espressa autorizzazione di ANSFISA, essere svolte da una commissione nominata dall'ANSFISA, con oneri a carico dell'esercente, costituita almeno dai seguenti soggetti:*
   - *direttore dell'esercizio*
   - *un ingegnere dell'azienda esercente*
   - *un ingegnere di un soggetto terzo riconosciuto.*
3. *La commissione di cui al comma precedente può essere integrata con personale dell'ANSFISA.*
4. *Il nulla osta all'immissione in servizio è rilasciato dalla competente Direzione Generale di ANSFISA esaminato il verbale di verifiche e prove della commissione di cui precedente comma 1.*

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

70

Circolare D.G. 201/ 1983

Rotabili ordinati prima della loro costruzione

Approvazione del progetto

Sorveglianza sulla

Prove di tenuta

Prove e visite di funzionalità

Prove sugli apparati di sicurezza

Prove di efficienza

Immissione in servizio

Prove di Frenatura circ 26/71

Estremi certificati serbatoi aria compressa

Certificati UT assili

Nomina della Commissione

Isolamento e continuità masse metalliche

Ing. Michele SPANO

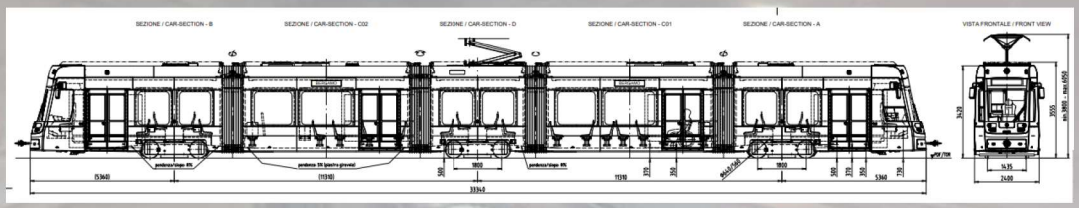
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

71

Inquadramento normativo

Costruzione del rotabile





Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

72

UNI 11750

Inquadramento normativo

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



Definizione

- Documenti tecnici di proge … e fornire al committente
- Le prove di tipo che il forn … servizio dei veicoli stessi
- I principali riferimenti nor … tecnici di progetto e per le prove



cosa dimostrare
quali documenti
quali 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

Ing. Michele SPANO
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

73

UNI 11750

Inquadramento normativo



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

Ing. Michele SPANO
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

74

UNI 11750

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

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

75

UNI EN 15380-2

Inquadramento normativo



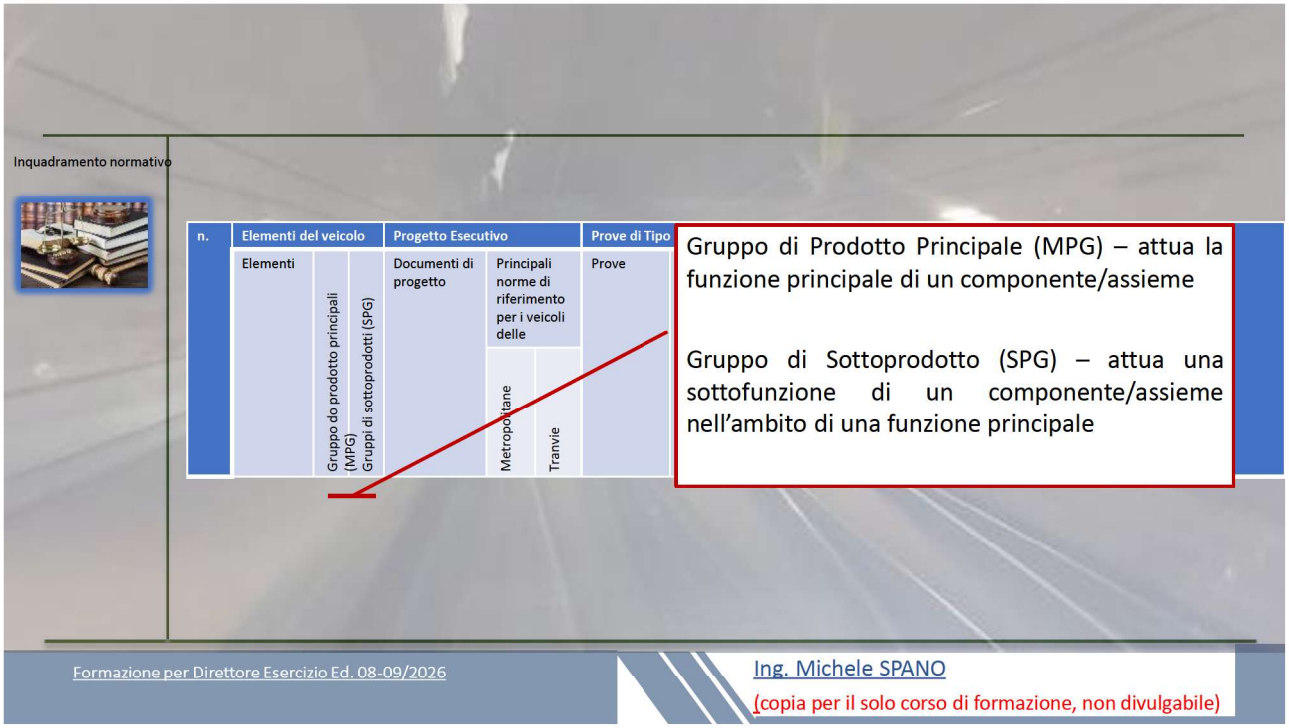
n.	Elementi del veicolo			Progetto Esecutivo			Prove di Tip
	Elementi	Gruppo do prodotto principali (MPG)	Gruppi di sottoprodotti (SPG)	Documenti di progetto	Principali norme di riferimento per i veicoli delle		Prove
					Metropolitane	Tranvie	

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

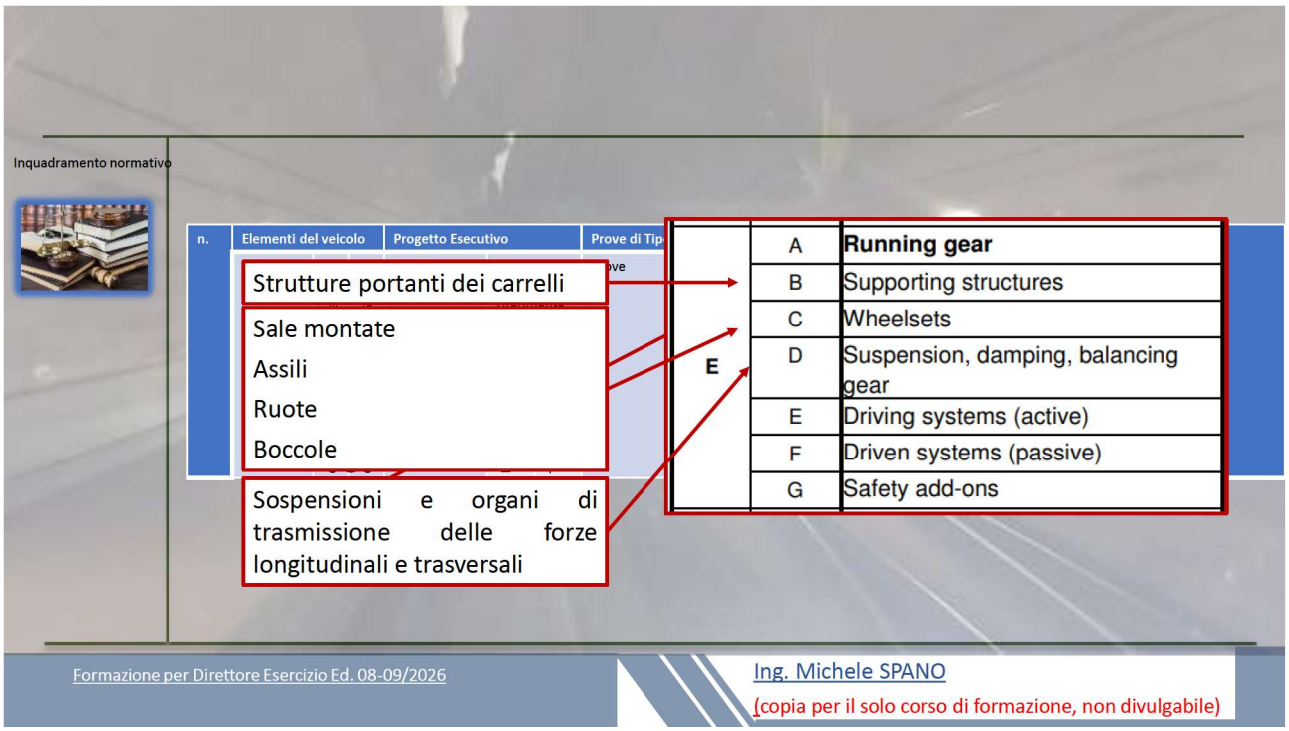
Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

76


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
Tranvie
Prove
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
Formazione per Direttore Esercizio Ed. 08-09/2026
Ing. Michele SPANO
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

77


Inquadramento normativo
n.
Elementi del veicolo
Progetto Esecutivo
Prove di Tip
Strutture portanti dei carrelli
Sale montate
Assili
Ruote
Boccole
Sospensioni e organi di trasmissione delle forze longitudinali e trasversali
E
A Running gear
B Supporting structures
C Wheelsets
D Suspension, damping, balancing gear
E Driving systems (active)
F Driven systems (passive)
G Safety add-ons
Formazione per Direttore Esercizio Ed. 08-09/2026
Ing. Michele SPANO
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

78

UNI 11750

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
1	veicolo	A			Uni 11378	Uni 11174	N.A.						

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

79

Inquadramento normativo



Veicolo

Descrizione Generale



UNI 11378



UNI 11174

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

80

UNI 11750

Inquadramento normativo



n.	Elementi del veicolo	Progetto Esecutivo		Prove di Tipo						Note
	Elementi	Documenti di progetto	Principali norme di riferimento per i veicoli delle Tranvie	Prove	Principali norme di riferimento	Tipologia della prova: 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

Ing. Michele SPANO
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

81

UNI 11750

Inquadramento normativo



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

Ing. Michele SPANO
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

82

UNI 11750

Inquadramento normativo



n.	Elementi del veicolo	Progetto Esecutivo		Prove di Tipo						Note
	Elementi	Documenti di progetto	Principali norme di riferimento per i veicoli delle Tranvie	Prove	Principali norme di riferimento	Tipologia della prova: 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

Ing. Michele SPANO
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

83

UNI 11750

Inquadramento normativo



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

Ing. Michele SPANO
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

84

Inquadramento normativo



- 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

Ing. Michele SPANO
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

85

Inquadramento normativo



- 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

Ing. Michele SPANO
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

86

CEI EN 50215 (sostituita dalla CEI 61133)

Prove del materiale rotabile dopo il completamento della costruzione e prima dell'entrata in servizio

CEI EN IEC 61133
Classificazione CEI: **9-200**

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.

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

CEI EN IEC 61133
Classificazione CEI: **9-200**



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

Articolo/ Paragrafo	Prova	Tipo di prova	Loco-motiva	Merci	Passeg-geri	Merci 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 o DC	O o DC	O o DC	O o DC	O o 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 o V)	(O o V)	(O o V)	(O o V)	(O o V)	UIC 505-1* EN 14363*
8.3.4	Prove di serie	R, S	O	O	O	O	O	
8.4	Prova di stabilità al rollamento	T, S	O	O	O	O	O	EN 16404*
8.5	Prove di pesatura							
8.5.3	Prove di tipo	T, S	O	O	O	O	O	EN 15663*



Tabella A.1 (2 di 4)

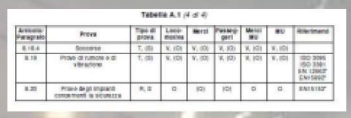


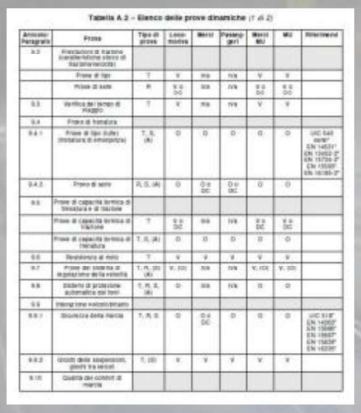
Tabella A.1 (3 di 4)

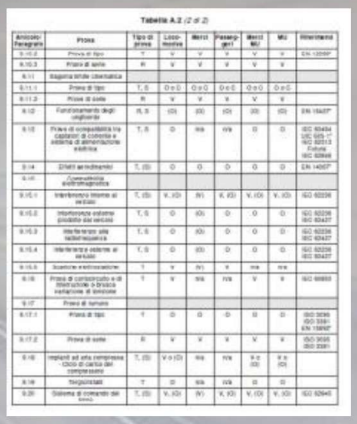
Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

CEI EN IEC 61133
Classificazione CEI: **9-200**







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 .

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

89

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

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

90

Automazione

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

ATP (Automatic Train Protection) Protezione automatica della marcia dei treni del tipo a controllo continuo di velocità ed arresto di precisione (completato dal dispositivo di "uomo morto")
ATS Regolazione automatica della circolazione dei treni entro certi limiti di perturbazione ed ausilio nei casi più difficili.
ATO Guida automatica del treno secondo diagrammi di trazione predeterminati tra stazione e stazione (espansione delle capacità del sistema ATP)

Funzioni dell'ATP (Automatic Train Protecion)
Rilevamento della posizione del treno e dello stato del binario
Mantenimento del distanziamento di sicurezza
Realizzazione di itinerari ed istradamenti in sicurezza con controllo della corretta posizione degli scambi
Protezione continua per impedire il superamento delle velocità massime consentite in funzione delle caratteristiche del tracciato e delle condizioni di circolazione

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

91

Automazione

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

ATP (Automatic Train Protection) Protezione automatica della marcia dei treni del tipo a controllo continuo di velocità ed arresto di precisione (completato dal dispositivo di "uomo morto")
ATS Regolazione automatica della circolazione dei treni entro certi limiti di perturbazione ed ausilio nei casi più difficili.
ATO Guida automatica del treno secondo diagrammi di trazione predeterminati tra stazione e stazione (espansione delle capacità del sistema ATP)

Funzioni dell'ATS (Automatic Train Supervision) – Gestisce il movimento dei treni in relazione al programma di esercizio
Controllo dei tempi di partenza dei treni dalle stazioni, in accordo con gli orari prestabiliti
Effettuazione del selezionamento, mediante il posizionamento corretto degli scambi, degli itinerari e conseguentemente assegnando a ciascun treno il corretto movimento in coerenza con i vincoli ATP
Controllo del movimento globale dei treni in relazione all'orario da rispettare aggiornando con continuità l'identità, la posizione e la destinazione dei treni in circolazione
Intervento in tempo reale sul diagramma di trazione di treni per l'osservanza degli orari e ricostruzione degli orari di esercizio in caso di variazione dei treni in circolazione
Nel caso di marcia completamente automatica, queste funzioni sono aumentate dai necessari interventi automatici tra linea e deposito

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

92

Automazione

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

ATP (Automatic Train Protection) Protezione automatica della marcia dei treni del tipo a controllo continuo di velocità ed arresto di precisione (completato dal dispositivo di "uomo morto")

ATS Regolazione automatica della circolazione dei treni entro certi limiti di perturbazione ed ausilio nei casi più difficili.

ATO Guida automatica del treno secondo diagrammi di trazione predeterminati tra stazione e stazione (espansione delle capacità del sistema ATP)

Funzioni dell'ATO (Automatic Train Operation)
Regolazione della velocità del treno secondo quanto prefissato o indicato dall'ATS (se esistente) e mantenimento della velocità entro i limiti richiesti dall' ATP
Regolazione dello spazio di frenatura realizzando il diagramma di trazione previsto (fermata a bersaglio)
Se la marcia è svolta senza macchinista, il sistema ATO insieme all' ATP deve controllare le funzioni di apertura e chiusura delle porte in sicurezza
Comando partenza dei treni, dopo verifica dell'avvenuta chiusura delle porte ed il loro successivo blocco

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

93

UNI 11174:2022

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 sghembi 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 interconnessione ... 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

Ing. Michele SPANO

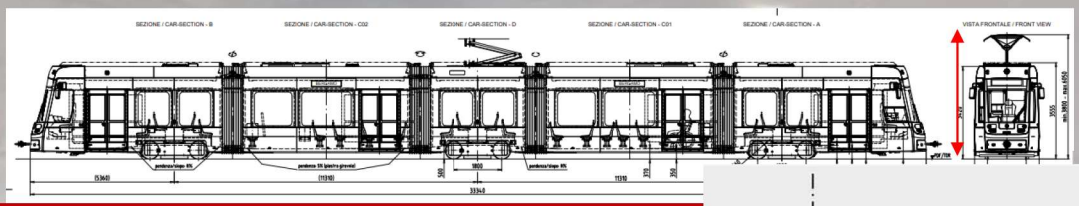
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

94

UNI 11174:2022

Manutenzione rotabile





Non sono inclusi:

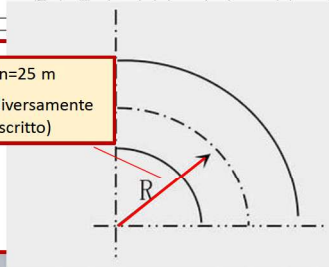
Specchi retrovisori (se non rientranti automaticamente durante la mar

Telecamere

Dispositivi di Illuminazione e segnalazione visiva di ingombro e direzione

Soglie delle porte (..)

Carenature dei carrelli (..)



Ing. Michele SPANO
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

95

UNI 11174:2022

Manutenzione rotabile



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 similare), 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

Ing. Michele SPANO
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

96

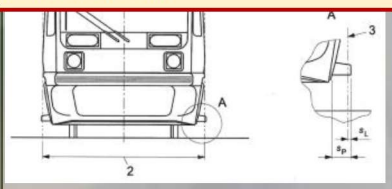
UNI 11174:2022

Manutenzione rotabile



Presenza di ostacolo fisso (banchina di fermata) a distanza ridotta rispetto a quanto stabilito dalla UNI 7156 → maggiore accuratezza anche dell'infrastruttura (binario e banchina di fermata), in termini di tolleranze di costruzione e di esercizio

Qualora, per rispettare la distanza limite fra la soglia delle porte e il bordo delle banchine (70 mm o un limite più restrittivo), si rendono necessari elementi di sacrificio, questi devono essere collocati prioritariamente lungo il bordo delle banchine, non sui rotabili. I corrispondenti elementi di interfaccia sui rotabili devono sporgere il meno possibile, comunque non più di 20 mm rispetto al profilo trasversale delle casse



5.1 Accessibilità

…attimento delle barriere architettoniche deve essere adottata …nti soluzioni:

- *…meno una delle porte di pedana mobile, azionabile dal … su richiesta del passeggero, che raccordi la soglia della porta …anchina di fermata con pendenza tale da agevolare …mento dei passeggeri con disabilità su sedia a rotelle. La …ve soddisfare i requisiti applicabili per gli autobus;*
- *…imensioni dei rotabili e delle banchine di fermata tali che, in … 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

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

97

UNI 11174:2022

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

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

98

UNI 11174:2022

Manutenzione rotabile



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***

Previene situazioni pericolose, mantenendo il sistema in condizioni di sicurezza in ogni scenario

Ing. Michele SPANO
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

99

UNI 11174:2022

Manutenzione rotabile



8.4 Frenatura di emergenza

È attivata in presenza di un pericolo immediato, destinata a fermare il veicolo nel minor tempo possibile, anche in caso di guasto (fail-safe)

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 (holding brake)

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

Ing. Michele SPANO
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

100

UNI EN 13452-1

Manutenzione rotabile



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.

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

101

UNI EN 13452-1

Manutenzione rotabile



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*

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

102

UNI EN 13452-1

Manutenzione rotabile



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 catego 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.

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

103

UNI EN 13452-1

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

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

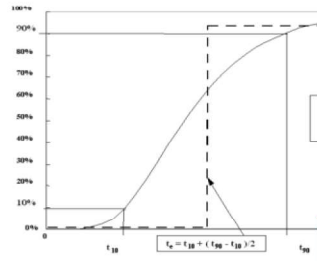
104

UNI EN 13452-1

Manutenzione rotabile



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 ae. This time is called *te*

Table 3 — Theoretical operational performances

	Service	Emergency 1	Emergency 2	Emergency 3	Emergency 4	Security
Minimum Deceleration a_e in m/s²	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

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

105

UNI EN 13452-1

Manutenzione rotabile



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/s²	2	2,5	2,5	5	4	4
Maximum (average) jerk in m/s³	1,5	4	4	8	8	4

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

106

UNI 11174:2022

Manutenzione rotabile



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.

Ing. Michele SPANO
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

107

UNI 11174:2022

Manutenzione rotabile



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

Ing. Michele SPANO
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

108

UNI 11174:2022

Manutenzione rotabile



10.4 Dispositivo vigilante

Il rotabile deve essere dotato di un dispositivo vigilante, realizzato con criteri si 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»)

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

109

Sicurezza delle porte

Inquadramento normativo



Esempio di prove



Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

110

Sicurezza delle porte | Reg. 107/2010

Inquadramento normativo

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.*

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

111

Sicurezza delle porte | Reg. 107/2010

Inquadramento normativo

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*

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

112

Sicurezza delle porte | Reg. 107/2010

Inquadramento normativo



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.*

Ing. Michele SPANO
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

113

Filobus

Inquadramento normativo



Circolare MIT n° 19/2003*- Procedure per l'accertamento dei requisiti di idoneità alla circolazione dei filoveicoli omologati, ai sensi del decreto ministeriale del 10 luglio 2003, n.238 destinati al trasporto di persone*

Verifiche e prove funzionali per l'immissione in servizio (verifiche art. 5 DPR 753/80)

1. *Identificazione del filoveicolo attraverso il relativo numero di telaio - verifica di conformità al prototipo omologato;*
2. *Identificazione delle apparecchiature di trazione (matricola del motore elettrico e dell'eventuale motore endotermico, matricola del motocompressore, ecc.);*
3. *Verifica del posizionamento della targa del filoveicolo e del cartello di indicazione «carico sporgente»;*
4. *Prove di frenatura;*
5. *Verifica dell'efficienza di eventuali dispositivi automatici di rilevazione ed estinzione incendi;*
6. *Verifica della esistenza di estintore e cassetta di pronto soccorso;*
7. *Verifica delle prestazione in marcia autonoma se prevista: efficienza della frenatura, velocità massima, spunto su pendenza massima con carico utile massimo;*
8. *Verifica delle compatibilità con la linea e delle distanze minime dal suolo secondo la norma UNI-UNIFER 8719;*
9. *Verifica della continuità elettrica fra struttura del filoveicolo e parti metalliche interne;*
10. *Verifica dell'efficienza del sistema di captazione della corrente dalla linea di contatto e del dispositivo di limitazione dell'escursione delle aste di presa;*
11. *Verifica di isolamento secondo quanto previsto nel capitolo 3 della norma CEI 9.4;*
12. *Verifica dell'efficienza del dispositivo rivelatore di dispersione e di quello di verifica delle masse intermedie, come da norma CEI 9-4;*

Ing. Michele SPANO
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

114

Filobus

Inquadramento normativo



Circolare MIT n° 19/2003- *Procedure per l'accertamento dei requisiti di idoneità alla circolazione dei filoveicoli omologati, ai sensi del decreto ministeriale del 10 luglio 2003, n.238 destinati al trasporto di persone*

Controllo periodico

Devono essere svolte in accordo alle procedure previste per la revisione dei veicoli della categoria M, secondo il DM del MIT 06/08/1998 n° 408, nonché, per la parte elettrica, secondo le norme CEI 9-4 o 9-45, secondo la tipologia del veicolo, per la parte specifica del controllo periodico

Sono inoltre eseguite le seguenti verifiche e prove

1. *Funzionamento delle parti meccaniche;*
2. *Verifica di eventuali dispositivi automatici di rilevazione ed estinzione incendi;*
3. *Verifica della presenza di estintore e cassetta di pronto soccorso;*
4. *Verifica dell'efficienza del dispositivo «bloccaporte» e di eventuali porte di emergenza;*
5. *Verifica di efficienza del sistema installato per consentire la piena accessibilità del filoveicolo anche ad utenti con ridotte capacità motorie, ove presenti;*
6. *Verifica delle prestazione in marcia autonoma se prevista, efficienza della frenatura;*
7. *Funzionamento delle parti elettriche;*
8. *Verifica della continuità elettrica fra struttura del filoveicolo e parti metalliche interne;*
9. *Verifica di efficienza del sistema di captazione della corrente dalla linea di contatto e del dispositivo di limitazione dell'escursione delle aste di presa;*
10. *Verifica di isolamento secondo quanto previsto nel capitolo 3 della norma CEI 9-4;*
11. *Verifica di isolamento di pedane, rampe, mancorrenti, gradini, porte come da norma CEI 9-4;*
12. *Verifica dell'efficienza del dispositivo rivelatore di dispersione come da norma CEI 9-4*

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

115

Sicurezza delle porte

Inquadramento normativo



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

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

116

Sicurezza delle porte | UNI EN 14752:2022

Inquadramento normativo

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 (..)*

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

117

Sicurezza delle porte | UNI EN 14752:2022

Inquadramento normativo

Esempio di prove



5.2 Condizioni di chiusura e apertura

5.2.1 Sicurezza durante la chiusura

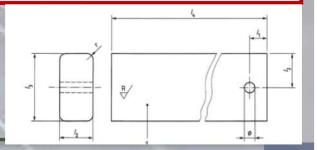
5.2.1.2. *Disposizioni di sicurezza*

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 ostacola 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).



Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

118

Sicurezza delle porte | UNI EN 14752:2022

Inquadramento normativo

Esempio di prove

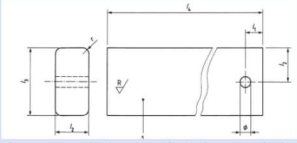


5.2 Condizioni di chiusura e apertura

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

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

119

Sicurezza delle porte | UNI EN 14752:2022

Inquadramento normativo

Esempio di prove



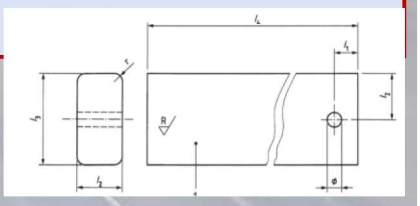
5.2.1.4. *Rilevamento ostacoli dalle porte:*

5.2.1.4.3. *Forza di rimozione degli ostacoli*

Un ostacola 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



Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

120

Sicurezza delle porte | UNI EN 14752:2022

Inquadramento normativo



Verifica sforzo estrazione ostacolo
- Norma di riferimento utilizzata
- Strumenti utilizzati
- eventuali prescrizioni costruttore

N° prova	Azione	Verifica	Porta 1	Porta 2
	Con porte aperte procedere alla loro chiusura	Chiusura porte		
	Interporre il tool agganciato al dinamometro	L'ostacolo rimane bloccato tra le guarnizioni delle ante. Nessun intervento di protezioni		
	Dare il comando chiusura porta			
	Estrarre con movimento lento l'ostacolo in direzione perpendicolare alla porta e misurando lo sforzo fino all'estrazione dell'ostacolo	Verificare per tutte le porte che la forza massima di estrazione sia ≤ 150 N		

Ing. Michele SPANO
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

121

Sicurezza delle porte | UNI EN 14752:2022

Inquadramento normativo



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 (..)

Ing. Michele SPANO
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

122

Sicurezza delle porte | UNI EN 14752:2022

Inquadramento normativo

Esempio di prove



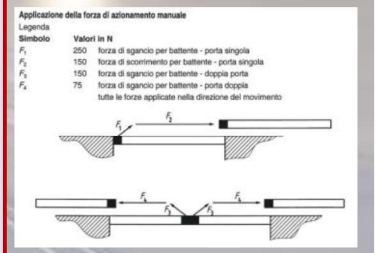
5.5.1.5. *Forza manuale per aprire la porta*

Quando si apre la porta sbloccata (dopo aver azionato il dispositivo di emergenza), al forza che deve essere esercitata da una persona (all'interno o al di fuori del veicolo) non deve essere maggiore di 150 N (F2, F4) 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	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

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

123

Sicurezza delle porte | UNI EN 11174:2022

Inquadramento normativo

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'incarrozzamento 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 dini 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'incarrozzamento 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 in rotabile in posizione centrata, non sia maggiore di 70 mm;*
- *L'altezza delle soglia delle porte e il piano della banchina sia sempre compreso fra + 50 mm e – 20 mm*

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

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

124

Sicurezza delle porte | UNI EN 11174:2022

Inquadramento normativo

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)

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

125

Sicurezza delle porte | UNI EN 11174:2022

Inquadramento normativo

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 porta 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

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

126

Inquadramento normativo



Banchine e vie di esodo



Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

127

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

Ing. Michele SPANO

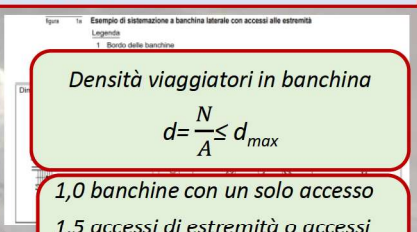
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

128

Banchine e vie di esodo

UNI 7508

Banchine di stazione



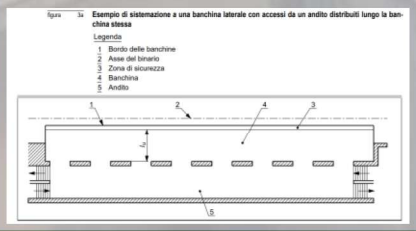
Densità viaggiatori in banchina

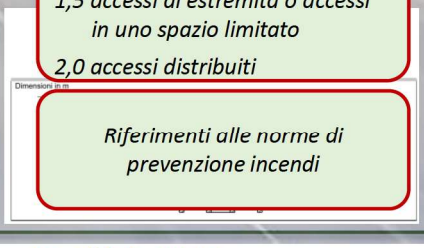
$$d = \frac{N}{A} \leq d_{max}$$

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

Ing. Michele SPANO

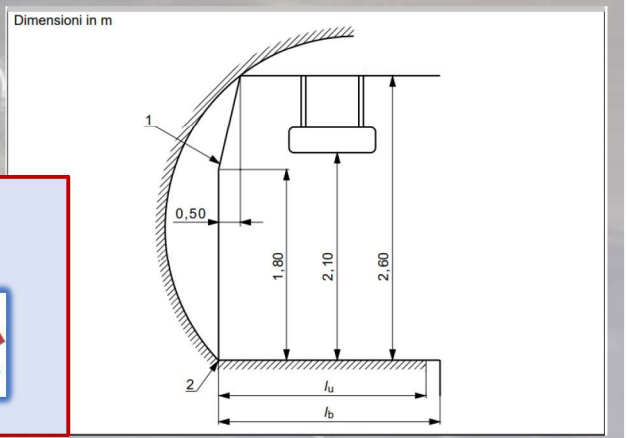
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

129

Banchine e vie di esodo

DIMENSIONE IN VERTICALE





Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

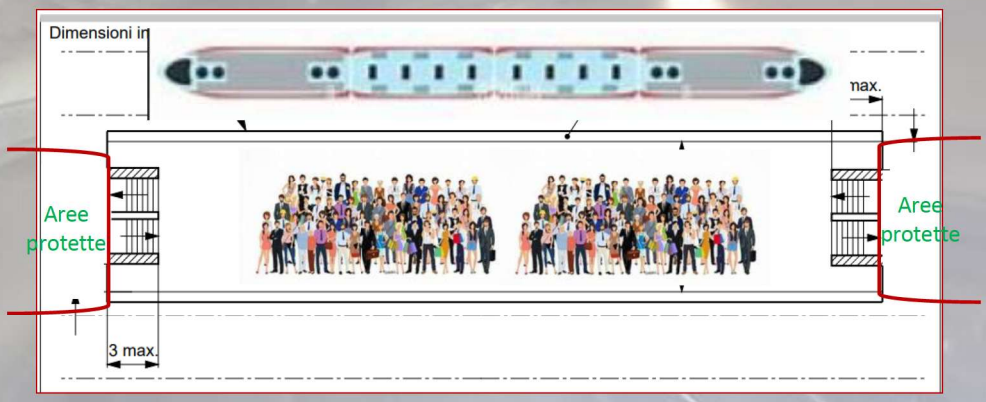
130

DM 21/10/2015

Prevenzione Incendi



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



Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

131

DM 11/01/1988

Prevenzione Incendi



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 atrii, 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.

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

132

DM 21/10/2015

Prevenzione Incendi



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.

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

133

DM 21/10/2015

Prevenzione Incendi



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.1.5. 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.

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

134

DM 21/10/2015

Prevenzione Incendi



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/m^2 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./m^2 per stazioni di corrispondenza o interscambio modale;
      1,0 pers./m^2 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

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

135

DM 21/10/2015

Prevenzione Incendi



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.

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

136

DM 21/10/2015

Prevenzione Incendi



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.

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

137

DM 21/10/2015

Prevenzione Incendi



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.

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

138

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;

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

139

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.

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

140



Identificazione dei rischi realizzazione pensiline

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

141



ACCESSIBILITÀ

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

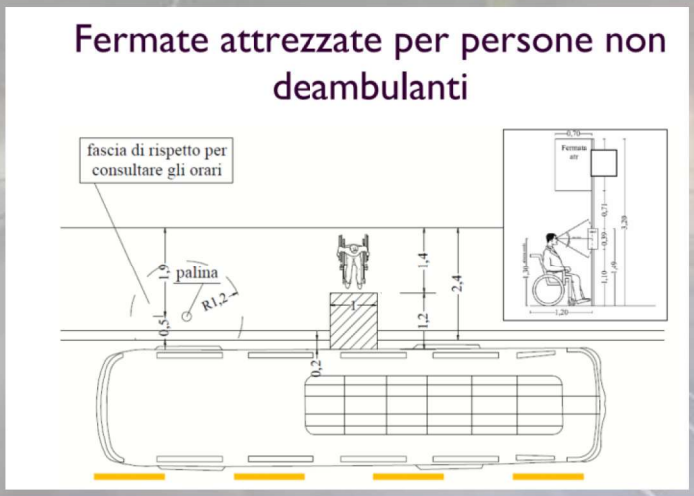
Elementi progettuali
Percorso LOGES (Linea di Orientamento Guida e Sicurezza) per raggiungere punti di interesse

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

142

Fermate attrezzate per persone non deambulanti



Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

143

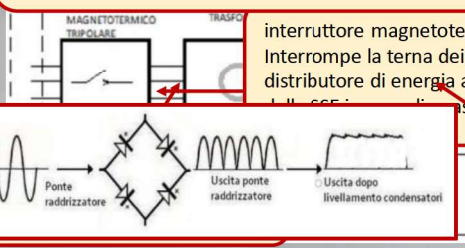
Sottostazioni elettriche di alimentazione (SSE)

I 4 blocchi funzionali principali

1) interruttore magnetotermico tripolare
2) Interrutt
3) Trasform
4) raddrizza

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.



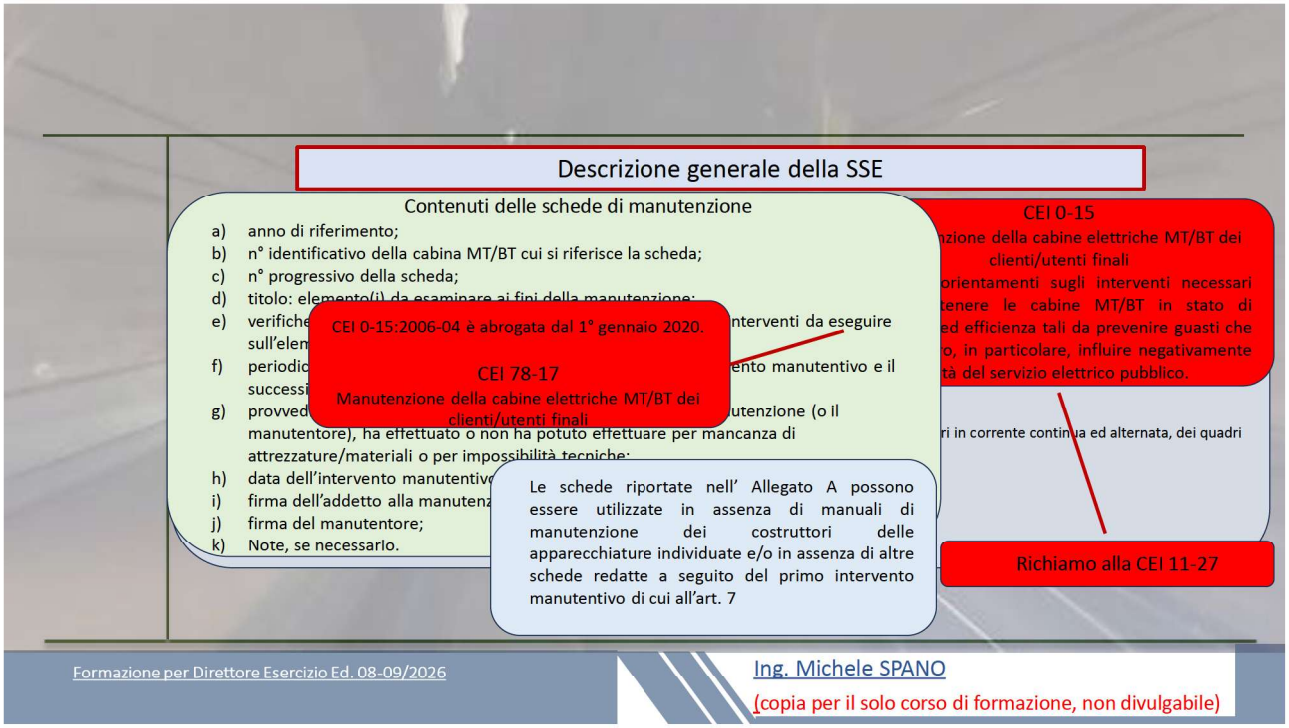
interruttore magnetotermico tripolare
Interrompe la terna dei cavi della alimentazione trifase da parte del distributore di energia all'ingresso della SSE. È la prima protezione
sti procurati dal distributore di energia.

Riceve i 590 V ca dal trasformatore e li converte in 750 V cc

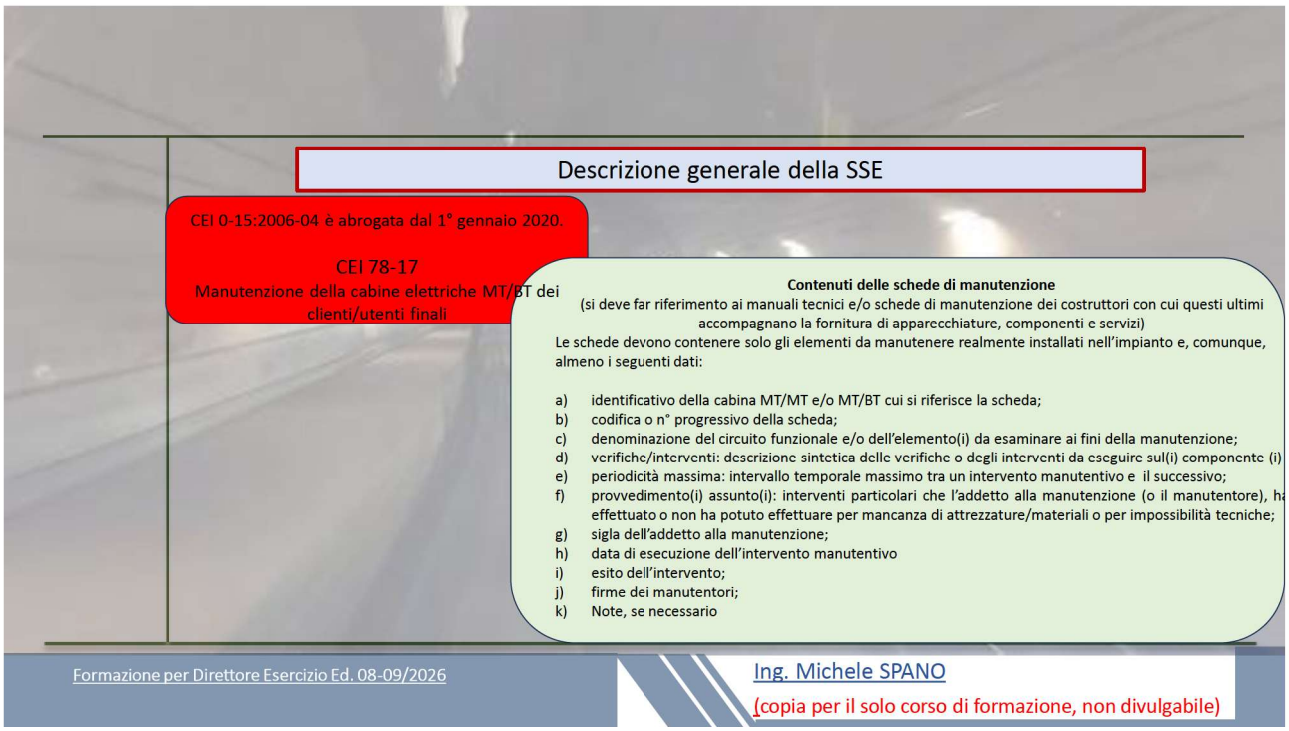
Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

144

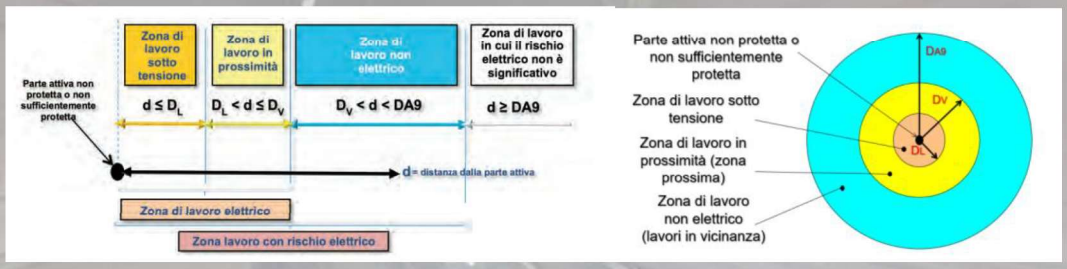

Descrizione generale della SSE
Contenuti delle schede di manutenzione
a) anno di riferimento;
b) n° identificativo della cabina MT/BT cui si riferisce la scheda;
c) n° progressivo della scheda;
d) titolo: elemento(i) da esaminare ai fini della manutenzione;
e) verifiche
sull'elem
f) periodic
successi
g) provved
manutentore), ha effettuato o non ha potuto effettuare per mancanza di attrezzature/materiali o per impossibilità tecniche;
h) data dell'intervento manutentiv
i) firma dell'addetto alla manutenz
j) firma del manutentore;
k) Note, se necessario.
CEI 0-15:2006-04 è abrogata dal 1° gennaio 2020.
CEI 78-17
Manutenzione della cabine elettriche MT/BT dei clienti/utenti finali
nterventi da eseguire
ento manutentivo e il
utenzione (o il
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
zione della cabine elettriche MT/BT dei clienti/utenti finali
orientamenti sugli interventi necessari
tenere le cabine MT/BT in stato di
ed efficienza tali da prevenire guasti che
o, in particolare, influire negativamente
tà del servizio elettrico pubblico.
ri in corrente continua ed alternata, dei quadri
Richiamo alla CEI 11-27
Formazione per Direttore Esercizio Ed. 08-09/2026
Ing. Michele SPANO
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

145


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 manutenere 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
Formazione per Direttore Esercizio Ed. 08-09/2026
Ing. Michele SPANO
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

146

Lavoro Elettrico – CEI 11- 27



Distanze D_L, D_V, DA9

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

147

Lavoro Elettrico – CEI 11- 27

PES Persona Esperta

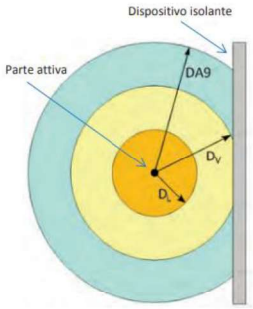
Persona con istruzione, conoscenza ed esperienza rilevanti tali da consentirle di analizzare i rischi ed evitare i pericoli che l'elettricità può creare

PAV Persona Avvertita

Persona adeguatamente avvisata da persone esperte per metterla in grado di evitare i pericoli che l'elettricità può creare

PEC Persona Comune

Persona che non è esperta e non è avvertita



- Zona di lavoro senza rischio elettrico secondo la CEI 11-27. Il lavoro può essere eseguito da PEC.
- Zona di lavoro non elettrico. Il lavoro non elettrico deve essere eseguito da:
  - PES o PAV;
  - PEC sotto la supervisione di PES;
  - PEC sotto la sorveglianza costante di PES o PAV;
  - PEC, in casi particolari (*)
- Zona di lavoro in prossimità. Il lavoro in prossimità deve essere eseguito da:
  - PES o PAV,
  - PEC sotto la supervisione di PES;
  - PEC sotto la sorveglianza costante di PES o PAV.
- Zona di lavoro sotto tensione. Il lavoro sotto tensione deve essere eseguito da:
  - PES o PAV con idoneità in BT (art. 82 Testo Unico),
  - Persona idonea e abilitata in MT/AT (DM 4 febbraio 2011).

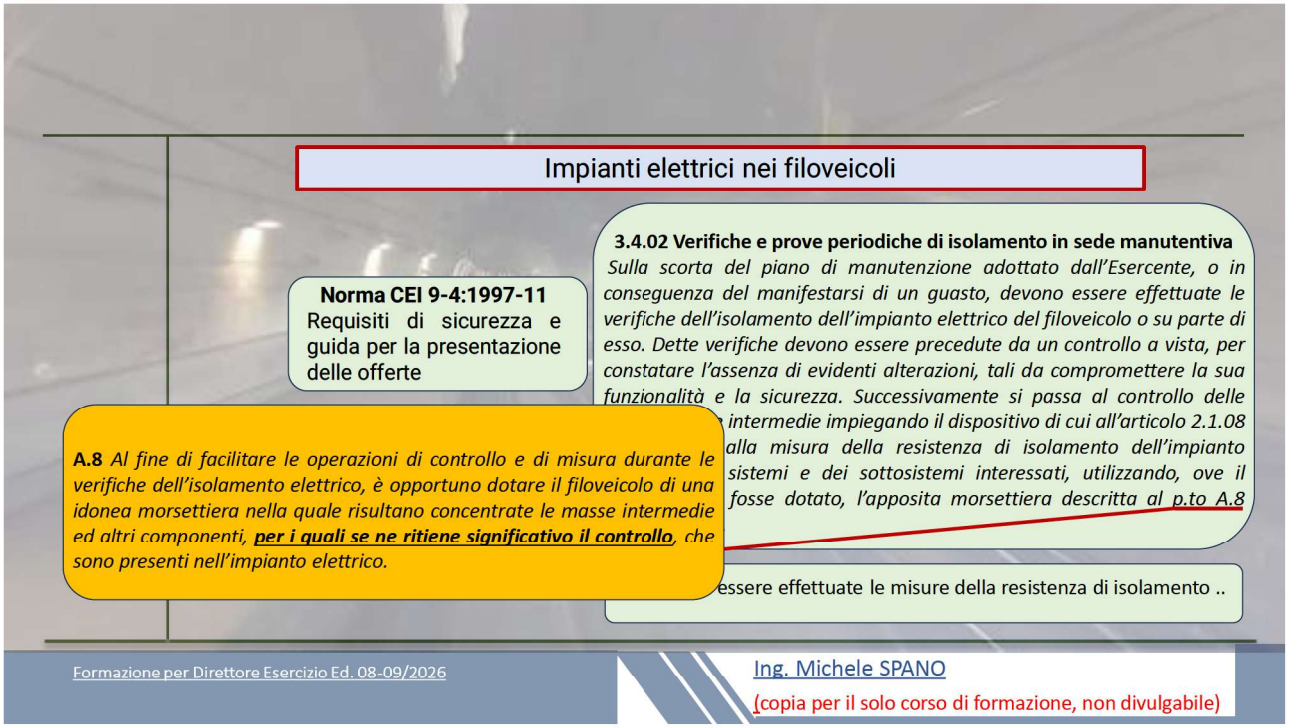
(*) I casi particolari si hanno nei lavori al di sotto delle linee elettriche aeree quando il rischio è legato solo all'altezza da terra rispetto alle linee sovrastanti, se l'altezza da terra dell'attività lavorativa è inferiore a 4 m in BT/MT (≤35kV) oppure inferiore a 3 m in AT (>35kV), oppure se l'attività si svolge in un cantiere e sono state adottate le precauzioni previste dall'art. 117 del d.lgs. 81/2008.

Figura 5.1: Zone di lavoro ai fini della norma CEI 11-27 (IV edizione)

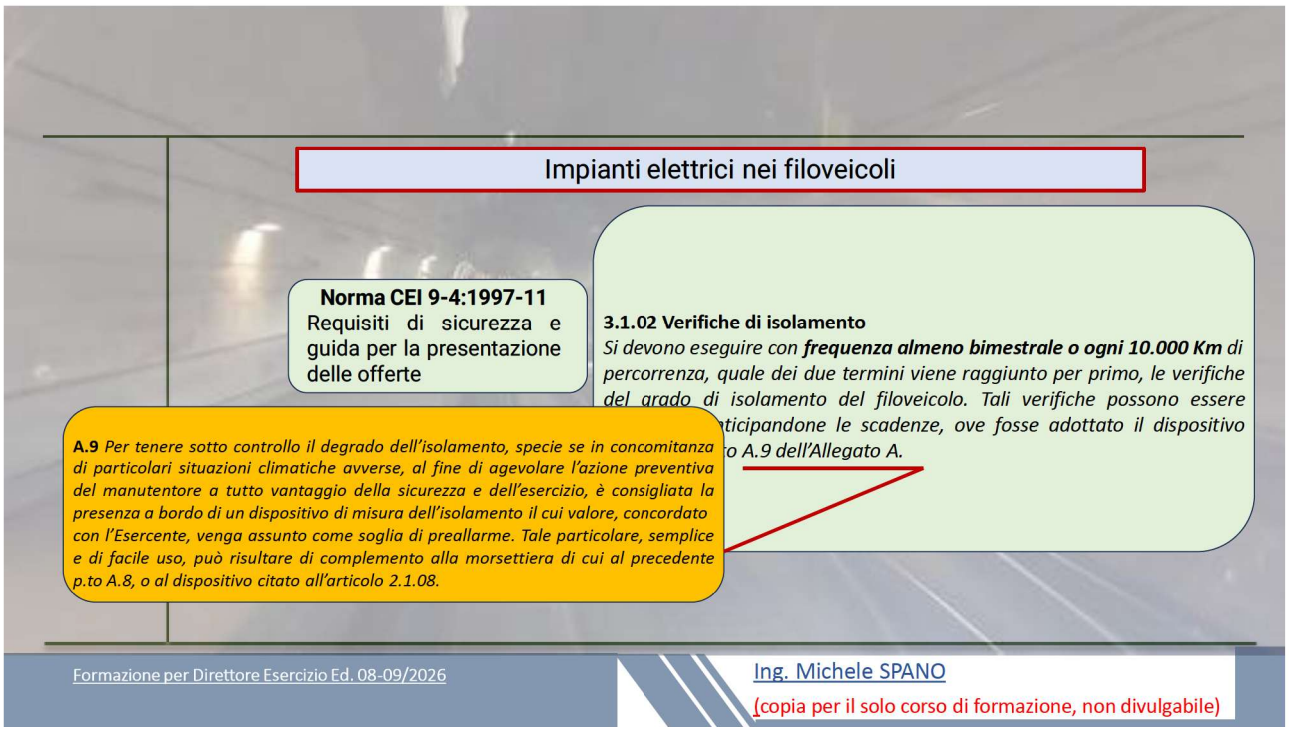
Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

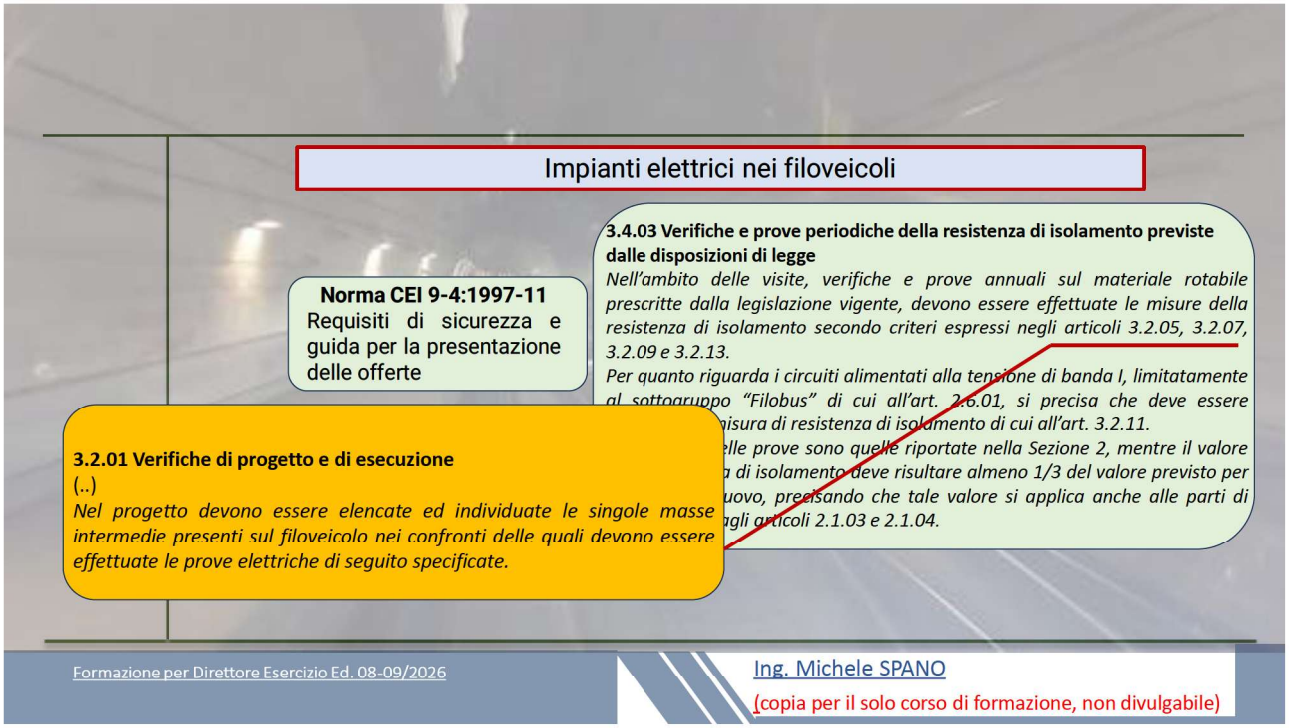
148


Impianti elettrici nei filoveicoli
Norma CEI 9-4:1997-11
Requisiti di sicurezza e guida per la presentazione delle offerte
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
intermedie impiegando il dispositivo di cui all'articolo 2.1.08
alla misura della resistenza di isolamento dell'impianto
sistemi e dei sottosistemi interessati, utilizzando, ove il
fosse dotato, l'apposita morsettiera descritta al p.to A.8
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.
essere effettuate le misure della resistenza di isolamento ..
Formazione per Direttore Esercizio Ed. 08-09/2026
Ing. Michele SPANO
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

149


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
ticipandone le scadenze, ove fosse adottato il dispositivo
o 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.
Formazione per Direttore Esercizio Ed. 08-09/2026
Ing. Michele SPANO
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

150

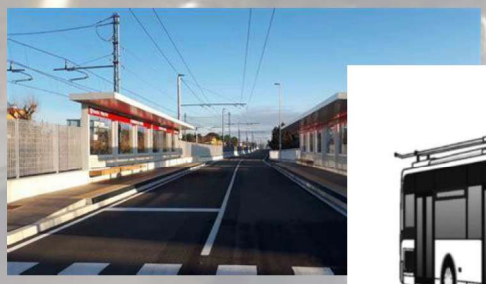

Impianti elettrici nei filoveicoli
Norma CEI 9-4:1997-11
Requisiti di sicurezza e guida per la presentazione delle offerte
3.4.03 Verifiche e prove periodiche della resistenza di isolamento previste dalle disposizioni di legge
Nell'ambito delle visite, verifiche e prove annuali sul materiale rotabile 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 sottogruppo "Filobus" di cui all'art. 2.6.01, si precisa che deve essere
isura di resistenza di isolamento di cui all'art. 3.2.11.
lle prove sono quelle riportate nella Sezione 2, mentre il valore
di isolamento deve risultare almeno 1/3 del valore previsto per
uovo, precisando che tale valore si applica anche alle parti di
gli articoli 2.1.03 e 2.1.04.
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.
Formazione per Direttore Esercizio Ed. 08-09/2026
Ing. Michele SPANO
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

151


Impianti elettrici nei filoveicoli
Norma CEI 9-4
Requisiti di
ezza e
guida p
esentazione
de
te
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
Formazione per Direttore Esercizio Ed. 08-09/2026
Ing. Michele SPANO
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

152

Linea di contatto





Ing. Michele SPANO

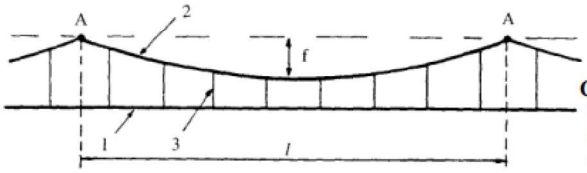
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

153

Aspetti costruttivi

Linea di contatto

Sistemi di sospensione – Sospensione longitudinale

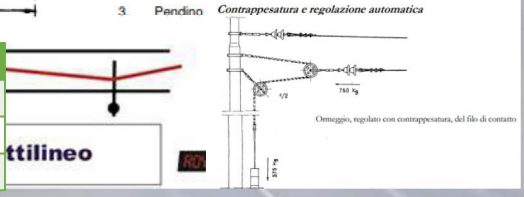


Catenaria semplice - Normale

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

Contrappesatura e regolazione automatica

Verifiche alla LdC
Verifica del franco elettrico rispetto alle parti in tensione fisse
Verifica altezza della LdC
Verifica della poligonazione



Ing. Michele SPANO

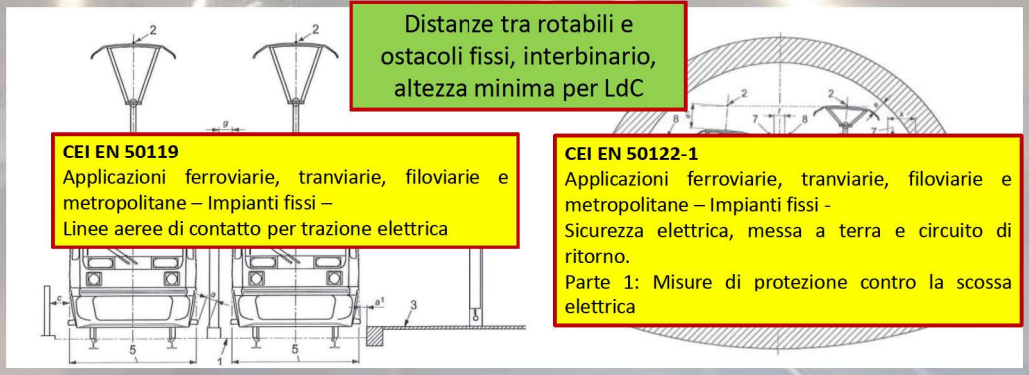
(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

154

UNI 7156:2014

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

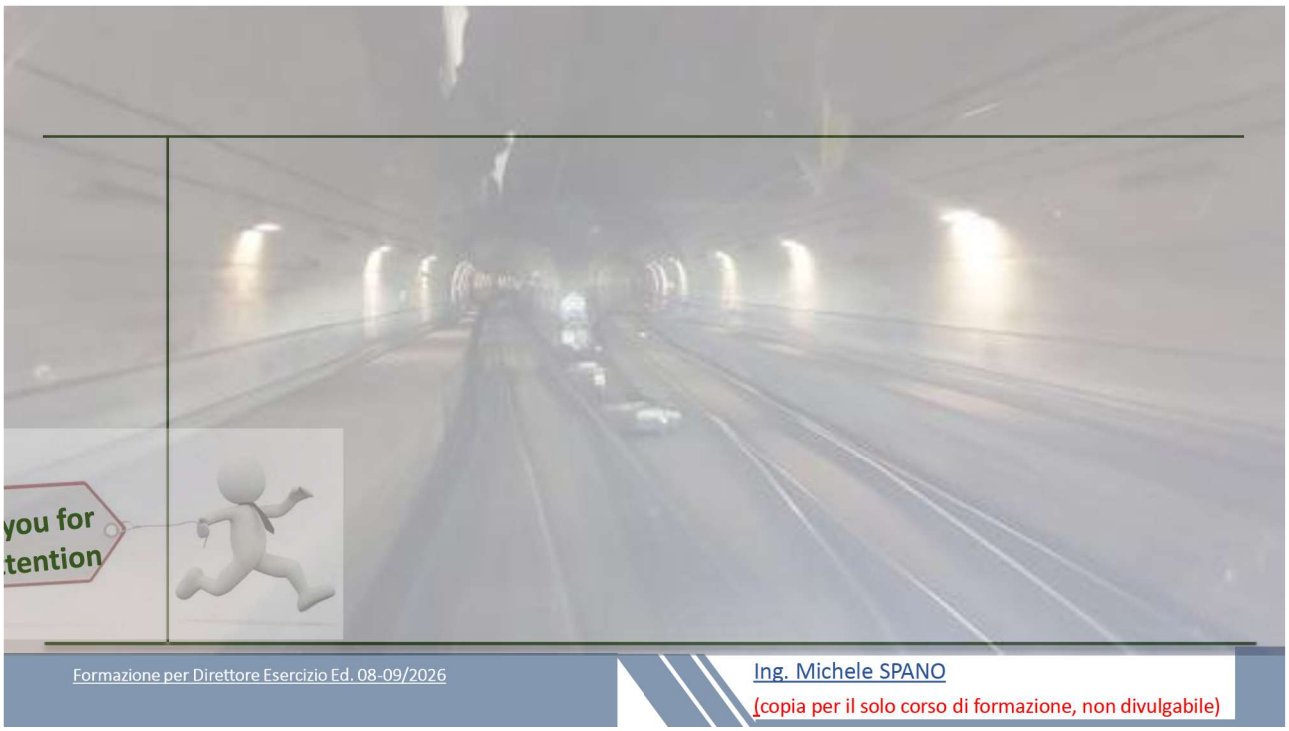
- prot. n° 304(54)06 del 04.03.1996 – «*visite di controllo alle opere d'arte ed alle opere metalliche ferroviarie*»;
- prot. 006801 del 20.08.2018 – «*verifiche straordinarie delle opere d'arte per le linee ferroviarie non interconnesse e per le linee metropolitane*»

«..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..»

Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

157



Ing. Michele SPANO

(copia per il solo corso di formazione, non divulgabile)

158