



Zona riservata alle sedie a rotelle nelle funivie: spiegazioni alle liste di controllo LDis

N. di riferimento/dossier: BAV-412.00-89/3

Versione 1.6 / 10.12.2020

1. Valori limite della pendenza del pavimento delle cabine da considerare per la sicurezza delle sedie a rotelle

Oscillazione longitudinale e trasversale $6^\circ \rightarrow 10,5\% \rightarrow 0,1 \text{ rad}$

La pendenza del pavimento di 6° genera una forza peso su piano inclinato di $m \times g \times \sin 6^\circ$.

In caso di arresto tramite i freni sul veicolo sono ammesse decelerazioni superiori che comportano un rischio residuo (SN EN 12929-1:2015 n. 10.2.4). Queste vengono però anche neutralizzate dall'oscillazione.

Confronto con veicoli su rotaia

La STI PRM copre valori maggiori di accelerazione e decelerazione nel senso di marcia e in quello contrario e richiede una sicurezza contro il ribaltamento solo nella parte posteriore della zona per sedie a rotelle (n. 4.2.2.2 (6)).

Nel traffico ferroviario i valori di accelerazione laterale generalmente sono inferiori a $1,03 \text{ m/s}^2$ ($g \times \sin 6^\circ$) e non richiedono alcuna misura.

Per le funivie raccomandiamo un corrimano su un lato lungo della zona riservata alle sedie a rotelle, affinché la persona in sedia a rotelle possa essere proattiva nell'evitare che questa si giri di lato.

2. Orientamento di massima della zona riservata

Asse longitudinale parallelo rispetto alla direzione di marcia, schiena lato direzione di marcia

Eccezione

In cabine di funivie a movimento continuo e a va e vieni con 9 o 10 posti a sedere è consentito il trasporto trasversalmente alla direzione di marcia

3. Dimensione della zona riservata

Dimensione di massima della zona riservata

Lunghezza: $\geq 1300 \text{ mm}$

Larghezza: $\geq 700 \text{ mm} + \text{su entrambi i lati } \geq 50 \text{ mm}$ a un'altezza da 400 mm a 800 mm

Zona riservata ampliata

Accesso dal lato lungo della zona riservata, se lo spazio davanti non è libero

Lunghezza: $\geq 1500 \text{ mm}$, di cui sul davanti uno spazio libero di max. 150 mm per i predellini delle sedie a rotelle, se presenta un'altezza min. di 300 mm dal suolo.

Larghezza: $\geq 700 \text{ mm} + \text{su entrambi i lati } \geq 50 \text{ mm}$ a un'altezza da 400 mm a 800 mm



4. Prescrizioni di sicurezza derivanti dalle norme

Punto di ancoraggio 1000 N secondo SN EN 13796-1:2017, n. 11.2.1.4

Interpretazione di questa prescrizione

La forza di 1000 N non sottostà ad alcuna prescrizione riguardante l'orientamento. Deve poter essere assorbita con qualsiasi orientamento. Tale norma prevede che il personale assicuri la sedia a rotelle con la cintura a questo punto di ancoraggio.

5. Principio dell'utilizzo autonomo

Per garantire ai disabili un utilizzo autonomo degli impianti a fune, in linea di principio quelli nuovi devono essere concepiti in modo che sul posto non sia necessaria l'assistenza da parte del personale dell'impresa (art. 3 cpv. 1 OTDis¹).

In altre parole, i necessari dispositivi di sicurezza non devono richiedere un intervento attivo da parte del personale che, ad esempio, agganci la cintura. Considerato che la persona in sedia a rotelle non è in grado, da sola, di agganciare la cintura o di servirsi di dispositivi simili, le misure di sicurezza devono consistere in elementi passivi che delimitano la zona riservata alle sedie a rotelle.

Affinché sia possibile un utilizzo autonomo (in particolare senza cintura o simili), per «punto di ancoraggio» si intende, nel rispetto del requisito di carico di 1000 N, una superficie rinforzata che funga da dispositivo di sicurezza passivo contro il ribaltamento delle sedie a rotelle, dalle dimensioni di seguito indicate.

- a) **Cabine di capienza \geq 11 passeggeri: posizione della sedia a rotelle in linea di principio parallela alla direzione di marcia, schiena sempre in senso contrario alla direzione di marcia. Superficie di manovra libera in cabina: diametro \geq 1500 mm**

Superficie rinforzata

- Altezza: bordo inferiore \leq 200 mm dal suolo fino al bordo superiore \geq 400 mm dal suolo
- Larghezza: \geq 700 mm
- Applicazione del carico di 1000 N:
 - centro della superficie di sicurezza contro il ribaltamento
 - superficie 100 mm x 100 mm = 100 cm²
- La superficie rinforzata può anche essere realizzata mediante profili orizzontali con distanza libera di max. 100 mm tra di loro.
- Parti della sedia possono essere impiegate come parte della superficie rinforzata.
- Larghezza della superficie rinforzata tenendo conto delle posizioni effettivamente possibili per la sedia a rotelle.

- b) **Cabine di capienza di 9 e 10 passeggeri: posizione della sedia a rotelle in linea di principio trasversale alla direzione di marcia. Superficie di manovra libera in cabina: diametro \geq 1200 mm**

Superficie rinforzata

- La superficie rinforzata si trova – in considerazione della posizione della sedia a rotelle trasversale alla direzione di marcia – di lato rispetto alla sedia a rotelle, ossia sul lato della direzione di marcia (ovvero per le funivie a va e vieni su entrambi i lati).
- I sedili ribaltati sono considerati superficie rinforzata e devono poter assorbire un carico di 1000 N.
- Inoltre, su entrambi i lati della cabina, immediatamente sotto i sedili deve essere realizzato un profilo orizzontale con distanza libera dal suolo di 100 mm sull'intera lunghezza del pavimento. Questo profilo serve a evitare che le sedie a rotelle si posizionino parallelamente

¹ Ordinanza concernente la concezione di una rete di trasporti pubblici conforme alle esigenze dei disabili (OTDis; RS 151.34)

alla direzione di marcia passando con i predellini sotto i sedili e non dispongano quindi di una sufficiente superficie rinforzata.

6. Disposizione della zona riservata nella pianta della cabina

Di preferenza

Angolo della cabina formato dalle pareti anteriore e laterale

Punto di ancoraggio 1000 N secondo SN EN 13796-1:2017, n. 11.2.1.4

- Punto di ancoraggio interpretato come superficie rinforzata (sicurezza passiva contro il ribaltamento) nella direzione di marcia:
 - Altezza: bordo inferiore ≤ 200 mm dal suolo fino al bordo superiore ≥ 400 mm dal suolo
 - Larghezza: ≥ 700 mm
 - Applicazione del carico:
 - centro della superficie rinforzata
 - superficie $100 \text{ mm} \times 100 \text{ mm} = 100 \text{ cm}^2$
- Utilizzo della sinergia parete laterale e frontale:
 - forza d'urto sulla parete laterale
 - trasversale rispetto alla direzione di marcia secondo SN EN 13796-1:2017, n. 6.2.15
- Corrimano orizzontale all'altezza della traversa centrale (tra 850 mm e 1150 mm) della parete laterale
- Forza d'urto sulla parete frontale:
 - nella direzione di marcia secondo SN EN 13796-1:2017, n. 6.2.14
 - il punto di ancoraggio può essere integrato alla parete frontale
- Forza d'urto sul guardapiedi secondo SN EN 13796-1:2017, n. 11.2.1.1

Altre posizioni della zona riservata alle sedie a rotelle nella pianta della cabina

Prescrizione: stesso grado di sicurezza della posizione nell'angolo della cabina in quanto a:

- evitare di ribaltarsi all'indietro
 - punto di ancoraggio ovvero superficie rinforzata 1 000 N nella direzione di marcia
 - larghezza: ≥ 700 mm
 - altezza: ≤ 200 mm ≥ 400 mm
- evitare di girarsi di lato. Il corrimano può anche essere sostituito con altro dispositivo adeguato.

7. Attraversamento interfaccia bordo del marciapiede - cabina - bordo del marciapiede

7.1. Accesso alle funivie a va e vieni (con cabina ferma)

7.1.1. Accesso a livello (level walk in)

- Dislivello: $\pm \text{max. } 50 \text{ mm}$
- Divario orizzontale: $\text{max. } 75 \text{ mm}$
- Dimensioni della cabina ≥ 11 passeggeri: all'interno la superficie di manovra per le sedie a rotelle deve avere un diametro libero ≥ 1500 mm, consentendo alla sedia a rotelle di girarsi sia di 90° sia di 180° . L'asse longitudinale della sedia a rotelle durante il trasporto è pertanto parallelo alla direzione di marcia, con schiena in senso contrario alla direzione di marcia. La persona in sedia a rotelle entra ed esce sempre procedendo in avanti.
- Dimensioni della cabina di 9 e 10 passeggeri: all'interno la superficie di manovra per le sedie a rotelle deve avere un diametro libero ≥ 1200 mm, che di regola non consente alla sedia a rotelle di girarsi. L'asse longitudinale della sedia a rotelle durante il trasporto è pertanto trasversale rispetto alla direzione di marcia. La sedia a rotelle entra sempre procedendo in avanti ed esce sempre retrocedendo.
- In caso di esercizio automatizzato di funivie a movimento continuo e a va e vieni, se le cabine regolari non adempiono i requisiti per il trasporto di sedie a rotelle (cfr. liste di controllo), deve

essere impiegato un numero sufficiente di cabine adatte per sedie a rotelle, con all'interno una superficie di manovra di diametro pari a 1200 mm per le cabine con capienza di 10 persone e a 1500 mm per le cabine più grandi, senza dover ribaltare i sedili. Considerato che tali cabine devono poter essere utilizzate anche da passeggeri non disabili, se necessario al loro interno va limitata la superficie per chi viaggia in piedi, affinché non si superi il numero massimo di persone per cabina in piedi. Il numero di cabine adatte per sedie a rotelle è stabilito dall'UFT tenendo conto del principio di proporzionalità.

7.1.2. Salita / discesa con rampe amovibili in metallo o simili

- È sempre necessario personale ausiliario
- Pendenza rampa max. 18%
- Piedi sempre rivolti verso il lato più alto

7.2. Salita sulle funivie a movimento continuo

7.2.1. Salita e discesa autonome in sedia a rotelle o con deambulatore

Accesso a livello (level walk in) obbligatorio

- Dislivello: \pm max. 50 mm
- Divario orizzontale: max. 75 mm

In linea di principio in caso di esercizio automatizzato le persone a mobilità ridotta devono poter salire e scendere solo a veicolo fermo.

Si può rinunciare a un completo arresto dell'impianto solo se la larghezza libera della porta è di oltre 800 mm. Esiste tuttavia un'interdipendenza tra quest'ultima e la velocità della cabina in stazione.

Larghezza porta:

- 800 mm → obbligo di cabina ferma
- Larghezza porta a seconda della velocità della cabina al passaggio in stazione
 - cfr. l'esempio di calcolo qui di seguito
- Se in stazione una persona in sedia a rotelle intende salire su una cabina in cui ce n'è un'altra in attesa di scendere, è obbligatorio fermare la cabina.

Esempio di calcolo

Esempio applicabile solo se l'entrata o l'uscita della sedia a rotelle non è ostacolata da altri passeggeri.

- Passaggio di una sedia a rotelle (entrata o uscita)
- Lunghezza sedia a rotelle 1,25 m
- Lunghezza determinante per il superamento dell'interfaccia:
dal davanti fino alla fine della ruota motrice 0,95 m (1,25 m meno 0,30 m)
- Velocità di movimento della sedia a rotelle 0,5 m/s = 1,8 km/h
- Durata di attraversamento della porta 0,95 m / 0,5 m/s = 1,9 s
- Accesso, distanza dalla cabina 0,5 m = 1 s
- Totale 2,9 s
- Velocità della cabina 0,05 m/s
- Larghezza supplementare della porta 2,9 s x 0,05 m/s = 0,145 m
- Larghezza necessaria della porta 0,8 m + 0,145 m = 0,945 m

Ciò significa che se la cabina viaggia a una velocità di 0,05 m/s, la porta deve essere larga almeno 95 cm.

In caso di esercizio automatizzato di funivie a movimento continuo e a va e vieni, se le cabine regolari non adempiono i requisiti per il trasporto di sedie a rotelle (cfr. liste di controllo), deve essere impiegato un numero sufficiente di cabine adatte per sedie a rotelle, con all'interno una superficie di manovra di diametro pari a 1200 mm per le cabine con capienza di 10 persone e a 1500 mm per le cabine più

grandi, senza dover ribaltare i sedili. Considerato che tali cabine devono poter essere utilizzate anche da passeggeri non disabili, se necessario al loro interno va limitata la superficie per chi viaggia in piedi, affinché non si superi il numero massimo di persone per cabina in piedi. Il numero di cabine adatte per sedie a rotelle è stabilito dall'UFT tenendo conto del principio di proporzionalità.

7.2.2. Salita e discesa non autonome in sedia a rotelle o con deambulatore

Accesso a livello (level walk in)

- Dislivello: \pm max. 50 mm
- Divario orizzontale: max. 75 mm

Salita / discesa con rampe amovibili in metallo o simili

- Pendenza rampa max. 18%
- Piedi sempre rivolti verso il lato più alto

Per la salita e la discesa con assistenza da parte del personale dell'impresa, l'eventuale arresto di un impianto con accesso a livello è a discrezione del/la collaboratore/trice incaricato/a, in quanto responsabile per la sicurezza dei viaggiatori alla rispettiva stazione.

Tra i suoi compiti rientra anche la chiusura dei sedili ribaltabili, nel caso in cui la distanza libera tra i sedili è inferiore a 1200 mm per le cabine con capienza di 10 persone e a 1500 mm per cabine di maggior capienza. Quando la sedia a rotelle scende il/la collaboratore/trice incaricato/a dovrà altresì assicurarsi che i sedili vengano nuovamente abbassati, altrimenti si corre il rischio di sovraccaricare la cabina facendo entrare un numero troppo elevato di viaggiatori in piedi.