Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC

Ufficio federale dei trasporti UFT
Divisione Sicurezza

Data: xxx
Versione: 0.1

Numero di riferimento: sco / BAV-230.0-00004/00017/00016/00003/00001

Direttiva

concernente la prova che i veicoli rispettano le prescrizioni in materia di bordo del marciapiede P55

COO.2125.100.2.12450313

Nota editoriale

Editore:	Ufficio federale dei trasporti
Autore:	Thomas Schlusemann
Distributore:	pubblicazione sul sito internet dell'UFT
Lingue:	italiano, francese, tedesco (originale)

Gestione del documento all'interno dell'UFT

Livello piano Q:	Dir., pubblico
Connessione QM-SI:	
Campo d'applicazione processi UFT:	processo UFT 42

La presente direttiva entra in vigore in data DATUM.

Ufficio federale dei trasporti
Divisione Sicurezza

Divisione Infrastruttura

Dott. Rudolf Sperlich, Vicedirettore

Anna Barbara Remund, Vicedirettrice

Edizioni / documentazione delle modifiche

Versione	Data	Autore	Modifiche	Stato[x]
0.1	xxx	Th. Schlusemann	Nuovo	In revisione

[x] È previsto: in elaborazione / in revisione / in vigore (con visto) / sostituito

Indice

1 Scopo della direttiva 4
1.1 Basi legali 4
2 Delimitazioni 4
3 Descrizione del procedimento 5
4 Dati precompilati 7
4.1 Veicolo 7
4.2 Infrastruttura 8
4.3 Spiegazioni dettagliate 10
5 Definizioni 10
6 Allegato: set di dati per la convalida 13
6.1 Veicolo tipo 1: dati precompilati 13
6.2 Veicolo tipo 1: risultati pedana ribaltabile / pedana estraibile fissa 14
6.3 Veicolo tipo 1: pedana estraibile intelligente 15
6.4 Veicolo tipo 2: dati precompilati 16
6.5 Veicolo tipo 2: articolato (carrello) 17
6.6 Veicolo tipo 2: risultati pedana estraibile intelligente 18
6.7 Veicolo tipo 3: dati precompilati 19
6.8 Veicolo tipo 3: articolato (cassa) 20
6.9 Veicolo tipo 3: risultati pedana estraibile intelligente 21
6.10 Tabella dei valori dei grafici 22

1 Scopo della direttiva

Lo scopo della presente direttiva è prescrivere:

- all'industria dei veicoli un iter uniforme per fornire la prova che i veicoli di nuova costruzione adempiono, rispetto ai marciapiedi del tipo P55[1], i requisiti di cui alle DE-Oferr relativi al divario tra la pedana e il bordo del marciapiede; e
- il più esaustivamente possibile i dati necessari (in part. dati sull'infrastruttura) per la documentazione di prova che il fabbricante deve fornire, in modo da consentire una separazione completa delle procedure di approvazione dei piani (dal profilo infrastrutturale) e di autorizzazione d'esercizio (per i veicoli).

1.1 Basi legali

Il diritto federale svizzero e la giurisprudenza finora applicata attribuiscono notevole importanza all'utilizzo autonomo dei trasporti pubblici da parte di persone a mobilità ridotta e, di conseguenza, anche all'accesso a livello ai veicoli. Il principio dell'utilizzo autonomo derivante dalla legge sui disabili (LDis)[2] è stato concretizzato nell'ordinanza concernente la concezione di una rete di trasporti pubblici conforme alle esigenze dei disabili (OTDis)[3] e introdotto nelle disposizioni d'esecuzione dell'ordinanza sulle ferrovie (DE-Oferr)[4] attraverso la legge federale sulle ferrovie (Lferr)[5] e la relativa ordinanza (Oferr)[6]: le DE-Oferr fissano i valori tecnici massimi da rispettare per consentire l'accesso a livello ai veicoli ferroviari oppure rimandano a quelli della STI PRM[7]. La LDis sancisce altresì il principio di proporzionalità, in base al quale se questi valori possono essere realizzati solo mediante misure sproporzionate, va cercata una soluzione sostitutiva sotto forma di assistenza da parte del personale. Della proporzionalità dei costi decide l'UFT nel quadro della necessaria ponderazione degli interessi da condurre caso per caso.

La competenza dell'UFT a emanare la presente direttiva deriva dalle prescrizioni di ordine superiore (Lferr, Oferr, DE-Oferr).

2 Delimitazioni

La presente direttiva si applica esclusivamente alla rete a scartamento normale; una sua estensione a reti con differente scartamento è prevista in un secondo momento.

La pendenza massima fissata nelle DE-Oferr per le sedie a rotelle non è oggetto della presente direttiva. Non saranno inoltre trattati i gradini all'interno dei veicoli, ad esempio nel passaggio marciapiede / pedana estraibile o ribaltabile / pavimento del veicolo, né possibili dislivelli (avvallamenti). Il rispetto di tali direttive è compito dei rispettivi fabbricanti dei veicoli.

Si prende in considerazione il veicolo in sosta. Nel presente caso, tuttavia, tolleranze di movimento vengono sovrapposte, sulla scorta di analisi di plausibilità, a seconda della direzione in base al loro effetto sulla posizione del veicolo sul binario (ad es. veicolo inclinato su binario sopraelevato).

Non vengono considerati scenari con guasti dei veicoli quale l'esercizio in modalità d'emergenza.

---

[1] Realizzazione del marciapiede secondo l'omologazione di tipo ZR44TZ2009-02-0004 per i bordi del marciapiede P55 e P35 (scartamento normale) del 19 febbraio 2009 DE-Oferr ad articolo 21, DE 21 nonché R RTE 20012
[2] RS 151.3
[3] RS 151.34
[4] RS 742.141.11, DE 42
[5] RS 742.101
[6] RS 742.141.1
[7] Specifiche tecniche di interoperabilità per l'accessibilità del sistema ferroviario dell'Unione per le persone con disabilità e le persone a mobilità ridotta (STI PMR), stato 2014

3 Descrizione del procedimento

Sono considerati i seguenti tipi di costruzione dei veicoli (tipo 1–3, v. figura 1):

1 veicolo con due carrelli,
2 veicolo articolato con punto di appoggio sul secondo carrello,
3 veicolo articolato con punto di appoggio sulla seconda cassa.

Altre costruzioni devono essere fatte rientrare tra i suddetti tipi mediante adeguamenti dei parametri; qualora non fosse possibile, conformemente alla presente direttiva occorre stabilire come procedere d'intesa con l'UFT.

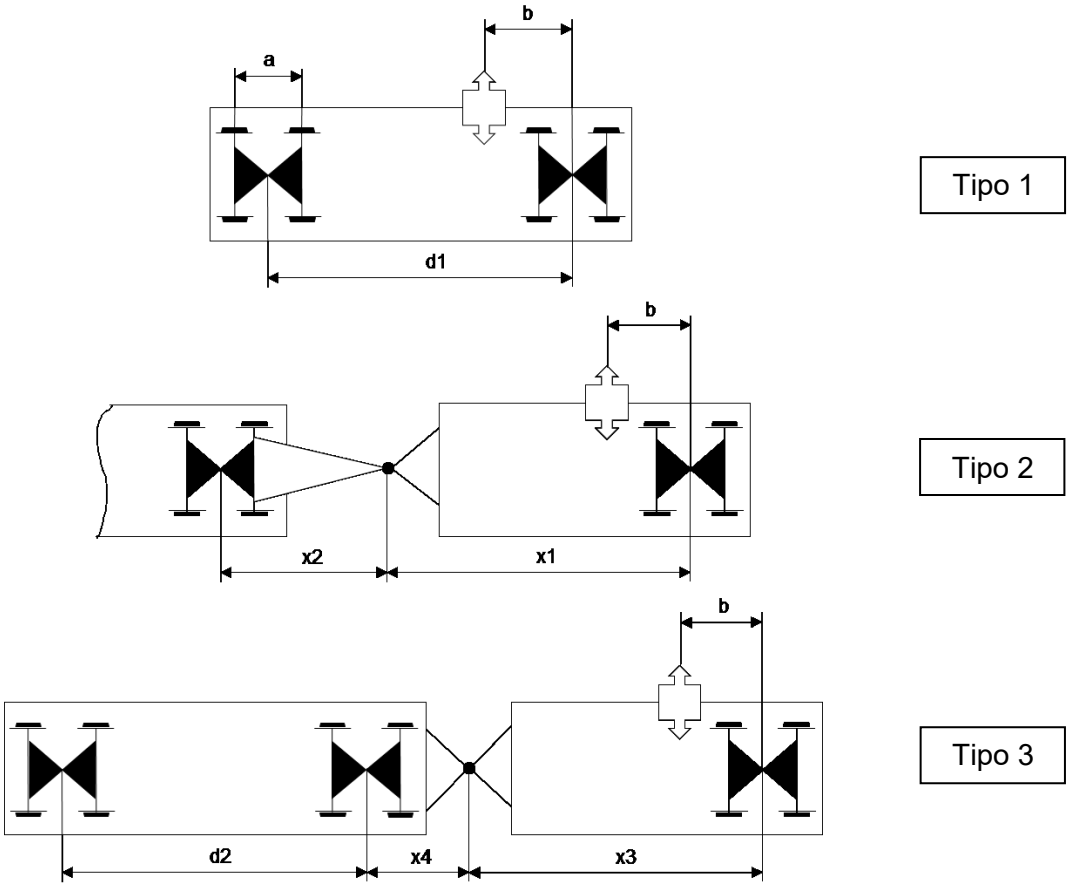


Figura 1: tipi di veicolo

I documenti di prova devono essere forniti per le 5 situazioni seguenti:

a posizione del bordo della pedana rispetto a quello del marciapiede (bordo del marciapiede sul lato esterno della curva) con raggio pari a 350 m e sopraelevazione di 75 mm[8]
b posizione del bordo della pedana rispetto a quello del marciapiede (bordo del marciapiede sul lato interno della curva) con raggio pari a 250 m e sopraelevazione di 75 mm[9]
c posizione del bordo della pedana rispetto a quello del marciapiede (bordo del marciapiede sul lato esterno della curva) con raggio pari a 350 m senza sopraelevazione
d posizione del bordo della pedana rispetto a quello del marciapiede (bordo del marciapiede sul lato interno della curva) con raggio pari a 250 m senza sopraelevazione
e posizione del bordo della pedana rispetto a quello del marciapiede nei rettilinei senza sopraelevazione

Ogni calcolo può essere suddiviso nelle tappe sotto elencate; si tratta di proposte, i dettagli del procedimento possono essere ricavati dai succitati documenti di riferimento.

- Tappa I - Calcolo della posizione del bordo della pedana rispetto all'asse del binario
- Tappa II - Calcolo dello stato di riferimento a partire dal valore medio della posizione del bordo del marciapiede, del binario e dell'asse del veicolo, in considerazione delle tolleranze sistematiche
- Tappa III - Sovrapposizione delle tolleranze casuali
- Tappa IV - Calcolo e rappresentazione del campo di tolleranza orizzontale e verticale della posizione del bordo della pedana rispetto a quello del marciapiede

L'UFT si aspetta la rappresentazione grafica dei campi di tolleranza orizzontali e verticali della posizione del bordo della pedana rispetto a quello del marciapiede per le 5 situazioni succitate (v. anche esempi in allegato).

L'UFT non prescrive una modalità di calcolo: il richiedente è libero di sceglierne una, con l'obbligo di convalidarla.
A tale scopo l'UFT mette a disposizione set di dati precompilati per ognuno dei tre tipi di costruzione del veicolo di cui sopra, con i rispettivi risultati attesi. Su questa base, l'UFT esige la prova che, applicando la modalità di calcolo prescelta con i dati precompilati forniti, si ottengano i risultati previsti. L'iter da seguire in caso di inesattezze di calcolo va discusso con l'UFT.
Una volta convalidata la modalità di calcolo, l'UFT accetta che venga impiegata la stessa per la fornitura delle prove del rispettivo tipo di veicolo.
La convalida deve essere eseguita una volta per ogni tipo di veicolo, effettuando solo il calcolo per il raggio di 350 m con sopraelevazione da 0 e da 75 mm.

[8] Valore provvisorio, attualmente ancora in discussione
[9] V. sopra

4 Dati precompilati

4.1 Veicolo

Denominazione	Simbolo nella fig. 1	Valore	Unità
Coefficiente di inclinazione			[-]
Centro di rollio sul PdF			[mm]
Altezza d'accesso della pedana sul PdF (scarica)			[mm]
Sospensione lorda massima[10]			[mm]
Sospensione, stato di riferimento: 1/3 della sospensione lorda massima			[mm]
Sospensione lorda, tolleranza casuale: stato di riferimento +/- 1/3 della sospensione lorda massima			[mm]
Usura massima dei cerchioni, prima della compensazione			[mm]
Usura dei cerchioni, stato di riferimento: metà del valore massimo			[mm]
Usura dei cerchioni, tolleranza casuale: stato di riferimento +/- metà del valore massimo			[mm]
Scartamento, stato di riferimento		1420	[mm]
Scartamento, tolleranza casuale rispetto allo stato di riferimento		-10 / +6	[mm]
Gioco trasversale della trave oscillante verso l'interno			[mm]
Distanza della sala nel carrello	a		[mm]
Distanza dal centro della porta ai perni	b		[mm]
Per tipo di veicolo 1:			
distanza dei perni	d1		[mm]
Per tipo di veicolo 2:			
distanza del perno 1 dal punto di appoggio	x1		[mm]
distanza del perno 2 dal punto di appoggio	x2		[mm]
Per tipo di veicolo 3:			
distanza del perno 1 dal punto di appoggio	x3		[mm]
distanza dei perni del secondo vagone	d2		[mm]
distanza del perno 2 dal punto di appoggio	x4		[mm]
Per pedana ribaltabile o pedana estraibile fissa:			
distanza metà del veicolo - pedana ribaltabile			[mm]
Per pedana estraibile «intelligente»:			
distanza pedana estraibile - bordo del marciapiede, ipotesi fabbricante, massimo consentito 75 mm			[mm]

[10] Condizione di carico «Massa del progetto in condizioni di carico utile normale» secondo la norma SN EN 15663

4.2 Infrastruttura

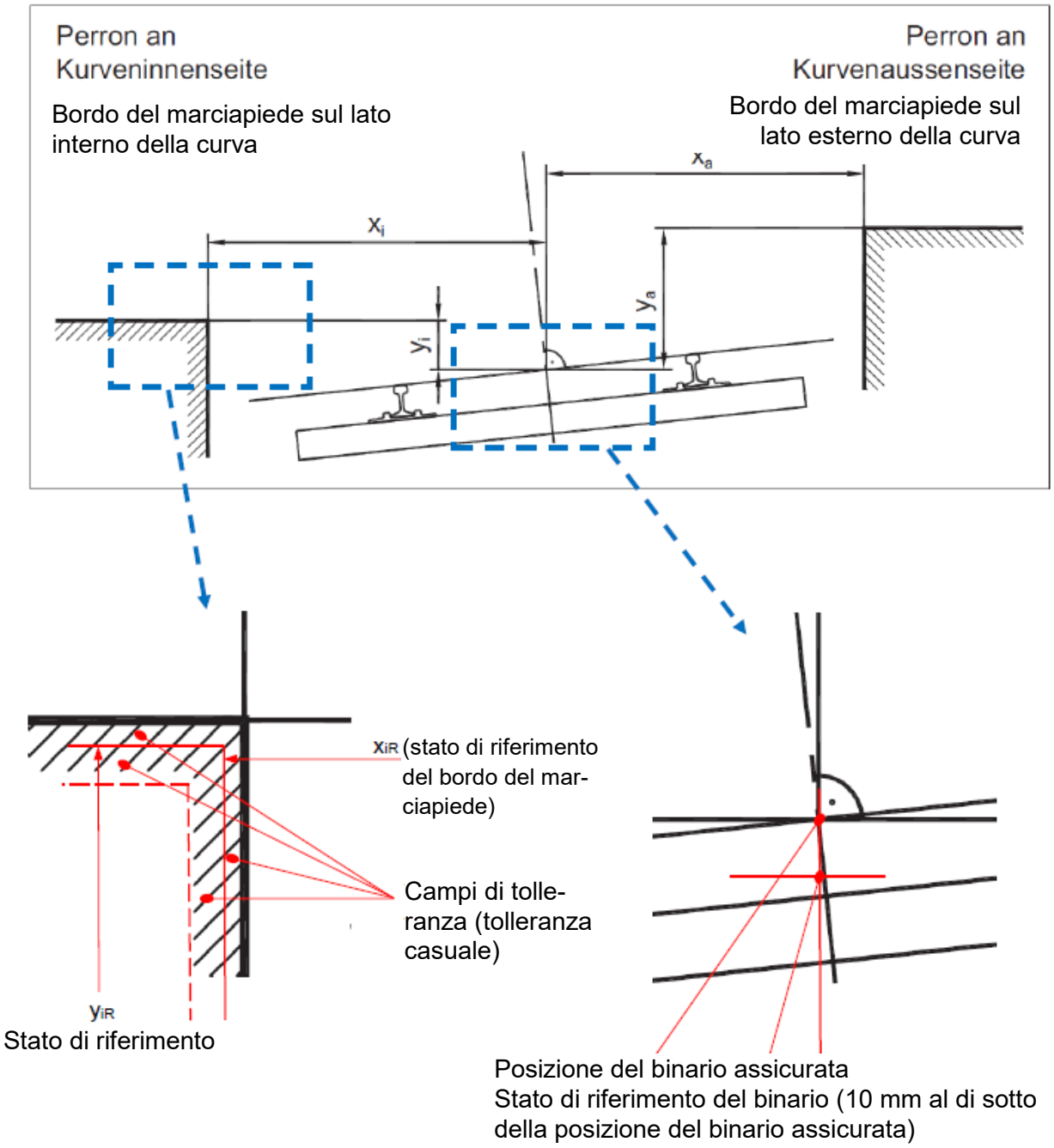


Figura 2: sezioni trasversali

Denominazione	Valore	Unità
Raggio	infinito, 250 o 350	[m]
Sopraelevazione	0 o 75	[mm]
Dimensioni del bordo del marciapiede da considerare per una **sopraelevazione pari a 0 mm:**		
• distanza tra il lato interno e quello esterno della curva ($x_i = x_a$)	1690	[mm]
• differenza di altezza tra il lato interno e quello esterno della curva ($y_i = y_a$)	550	[mm]
• stato di riferimento della distanza ($x_{iR} = x_{aR}$)	1695	[mm]
• stato di riferimento dell'altezza ($y_{iR} = y_{aR}$)	545	[mm]
• tolleranza casuale per la distanza rispetto allo stato di riferimento x_{iR} oppure x_{aR} (+ = dal marciapiede)	-5 / +15	[mm]
• tolleranza casuale per l'altezza rispetto allo stato di riferimento y_{iR} oppure y_{aR} (- = verso il basso)	-15 / +5	[mm]
Dimensioni del bordo del marciapiede da considerare per una **sopraelevazione pari a 75 mm:**		
• distanza sul lato interno della curva (x_i)	1714	[mm]
• altezza sul lato interno della curva (y_i)	427	[mm]
• distanza sul lato esterno della curva (x_a)	1663	[mm]
• altezza sul lato esterno della curva (y_a)	634	[mm]
• stato di riferimento della distanza (x_{iR})	1719	[mm]
• stato di riferimento dell'altezza (y_{iR})	422	[mm]
• stato di riferimento della distanza (x_{aR})	1668	[mm]
• stato di riferimento dell'altezza (y_{aR})	629	[mm]
• tolleranza casuale per la distanza rispetto allo stato di riferimento x_{iR} oppure x_{aR} (+ = dal marciapiede)	-5 / +15	[mm]
• tolleranza casuale per l'altezza rispetto allo stato di riferimento y_{iR} oppure y_{aR} (- = verso il basso)	-15 / +5	[mm]
Scartamento, stato di riferimento	1435	[mm]
Scartamento, tolleranza casuale rispetto allo stato di riferimento	+10 / -5	[mm]
Altezza, stato di riferimento, ossia differenza dalla posizione del binario assicurata (- = verso il basso)	-10	[mm]
Altezza, tolleranza casuale rispetto allo stato di riferimento	+20 / -10	[mm]
Posizione laterale, stato di riferimento, ossia differenza dalla posizione del binario assicurata	0	[mm]
Posizione laterale, tolleranza casuale rispetto allo stato di riferimento (+ = dal marciapiede)	+/- 25	[mm]
Sopraelevazione, stato di riferimento = sopraelevazione prescritta	0 o 75	[mm]
Sopraelevazione, tolleranza casuale rispetto allo stato di riferimento	+/-10	[mm]

4.3 Spiegazioni dettagliate

Osservazioni / note

- Tolleranze di fabbricazione: per la produzione della cassa dei veicoli sono prescritte delle tolleranze di fabbricazione. Ai fini della documentazione di prova devono essere applicate le rispettive altezza e larghezza minime della cassa secondo la figura.
- Sospensione: osservare l'eventuale regolazione del livello!
- Le tolleranze massime della posizione del binario secondo le DE-Oferr ad articolo 18, DE 18.3, foglio 19 N, la sospensione massima del veicolo così come alcune altre tolleranze riportate alle tabelle di cui ai numeri 4.1 e 4.2 sono state ridotte secondo la valutazione del gruppo di lavoro dell'UFT, intesa alla stregua di una valutazione da parte di esperti (considerando le tolleranze di regola effettive).

Si ipotizza che i valori riportati di seguito siano costanti.

- Coefficiente di inclinazione – valore analogo al calcolo delle restrizioni
- Gioco della trave oscillante verso l'interno della curva – valore in funzione della sopraelevazione, rispettare la limitazione del gioco trasversale
- Centro di rollio – valore dipendente dalle caratteristiche costruttive, rispettare l'effetto degli arresti trasversali

I seguenti fattori vengono invece trascurati:

- gioco trasversale delle boccole
- asimmetria del veicolo (scompare con l'influenza del carico)
- flessione del veicolo
- raggio di bordo del bordo del marciapiede e della pedana
- differenze tra i due sistemi degli assi di cui al numero 5

5 Definizioni

Sistemi degli assi

Sistema di assi della sagoma di spazio libero: costituito dalla retta di collegamento del bordo superiore di entrambe le rotaie (PdF) e dalla perpendicolare che la attraversa sull'asse del binario.
Sistema di assi orizzontale-verticale: l'asse verticale (y) è al centro del binario, perpendicolare su una retta non sopraelevata posta al di sopra del PdF trasversalmente rispetto alla direzione di marcia, il semiasse positivo è rivolto verso l'alto. Il semiasse che parte dal centro del binario ed è diretto verso l'interno della curva è designato con x_i, quello diretto verso l'esterno con x_a (v. figura 2).

Stato di riferimento

Valore medio della posizione di tutti i veicoli / bordi del marciapiede P55 / binari con marciapiede, in considerazione delle tolleranze sistematiche. Lo stato di riferimento del binario si trova, in verticale, 10 mm al di sotto della posizione del binario assicurata, mentre in orizzontale corrisponde alla posizione del binario assicurata (v. figura 2). Lo stato di riferimento del bordo del marciapiede è indicato nella figura 2; quello del veicolo è dettagliato nelle tabelle con i dati precompilati.

Bordo del marciapiede P55

Realizzazione del marciapiede secondo l'omologazione di tipo P55 dell'UFT. Per le dimensioni rilevanti (per ü = 0 mm e ü = 75 mm) vedasi il numero 4.2 (per altri dati v. R RTE 20012).

Posizione del veicolo

Posizione ipotizzata del veicolo nel canale di scartamento: centrale per il calcolo con sopraelevazione pari a 0 mm; tutti i bordini da un lato sfiorano la rotaia interna per il calcolo su binario sopraelevato.

Raggio

Raggio orizzontale rispetto all'asse del binario

Sezioni longitudinali

Si considera la situazione al centro della rispettiva apertura delle porte.
Le sezioni longitudinali del veicolo rilevanti per la prova dipendono dalla posizione delle porte e dal tipo di costruzione del veicolo – in curva le casse articolate presentano oscillazioni trasversali diverse da quelle di casse di veicoli con due carrelli o due assi.

Pedana estraibile intelligente / fissa

Pedana estraibile tecnicamente realizzata in modo che grazie a un comando informatizzato il bordo anteriore venga a trovarsi a una determinata distanza residua dal marciapiede (nel presente caso il valore tecnico / d'esercizio minimo accettabile considerato è 20 mm), contro una pedana estraibile fissa, che presenta una lunghezza di estrazione «fissa».

Pedana ribaltabile e pedana estraibile fissa

Tipi di costruzione diffusi di pedane, il cui bordo anteriore assume la posizione finale cinematicamente determinata a prescindere dalla posizione del veicolo rispetto al marciapiede. Occasionalmente questa posizione è influenzata anche dal fatto che la pedana sia accostata o appoggiata sul marciapiede. Non vi è la possibilità di posizionare per comando il bordo della pedana in maniera adeguata a seconda della situazione.
Per la documentazione di prova non è rilevante, nel contesto della presente direttiva, se la posizione finale viene raggiunta mediante estrazione o ribaltamento della pedana; di conseguenza, per le analisi geometriche non si fa una distinzione tra le due varianti.

Accesso a livello

Estratto delle STI PRM, stato 2014, capitolo 2.3 (Altre definizioni):
Un accesso a livello è un accesso da un marciapiede alla porta del materiale rotabile per cui si possa dimostrare che:

(inizio cit.) il divario tra la soglia di tale porta (o della piattaforma di accesso di tale porta) e il marciapiede non supera i 75 mm misurato orizzontalmente e i 50 mm misurato verticalmente (fine cit.).

Un eventuale gradino tra la soglia della porta e l'area di accesso non è oggetto della presente direttiva.

Tolleranza casuale

Differenza rispetto allo stato di riferimento in base a una ipotizzata funzione di ripartizione (in genere ripartizione normale).

Tolleranza sistematica

Differenza sistematica dovuta al comportamento tipico del sistema: ad esempio, un veicolo che si ferma in presenza di notevole sopraelevazione non si posiziona casualmente nel canale di scartamento, bensì i bordini della ruota si poggiano sulla faccia attiva interna alla curva.

Sovrapposizione

Differenze (tolleranze casuali) di diversi fattori d'influenza vengono sovrapposte in un determinato modo allo stato di riferimento.
La procedura scelta segue un approccio di matematica delle probabilità, il quale presuppone sia improbabile che tutti i fattori d'influenza presentino valori estremi allo stesso tempo e

nella stessa direzione. È ritenuto improbabile, ad esempio, che valori quali errori di posizione del binario e di sopraelevazione si presentino contemporaneamente nello stesso senso, in modo tale da far raggiungere al veicolo un'inclinazione massima.
Si parte invece dal presupposto che i fattori d'influenza si presentino contemporaneamente con dimensione e direzione casuali.

La loro sovrapposizione avviene mediante somma quadratica.

6 Allegato: set di dati per la convalida

Osservazioni sui risultati rappresentati
Il requisito «non supera i 75 mm misurato orizzontalmente e i 50 mm misurato verticalmente» sul lato esterno della curva non è adempiuto in nessuno dei casi presentati di seguito per quanto concerne la pedana ribaltabile / pedana estraibile fissa con lunghezza di estrazione fissa; solo la pedana estraibile intelligente soddisfa le condizioni.
Nei grafici sono rappresentati i risultati da ottenere in fase di convalida per la pedana ribaltabile / pedana estraibile fissa e intelligente per i tre tipi di veicolo.
Le rappresentazioni comprendono il bordo del marciapiede fisso, le tolleranze orizzontali e verticali secondo LDis, le sopraelevazioni pari a 0 e 75 mm, il raggio di 350 m.
Le pedane ribaltabili e quelle estraibili fisse vengono calcolate allo stesso modo.

6.1 Veicolo tipo 1: dati precompilati

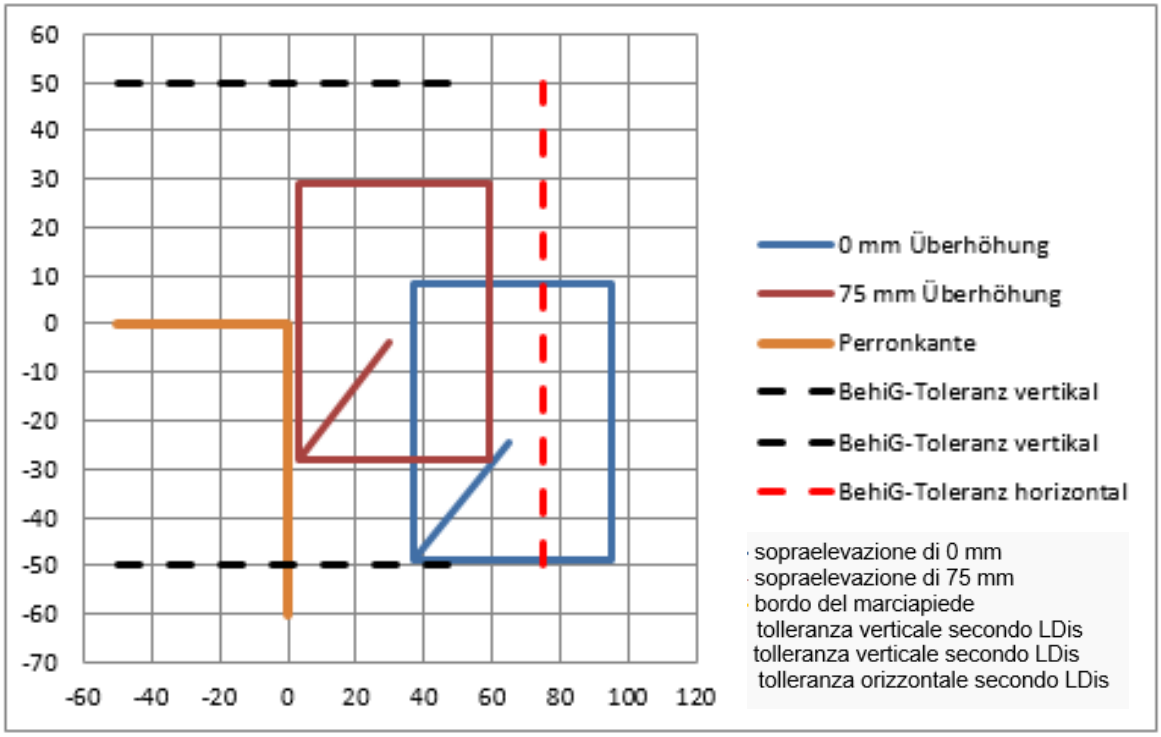
Denominazione	Simbolo nella fig. 1	Valore	Unità
Coefficiente di inclinazione		0.225	[-]
Centro di rollio sul PdF		789	[mm]
Altezza d'accesso della pedana sul PdF (scarica)		558	[mm]
Sospensione lorda massima		-60	[mm]
Sospensione, stato di riferimento 1/3 della sospensione lorda massima		-20	[mm]
Sospensione lorda, tolleranza casuale: stato di riferimento +/- 1/3 della sospensione lorda massima		0 / -40	[mm]
Usura massima dei cerchioni, prima della compensazione		-15	[mm]
Usura dei cerchioni, stato di riferimento: metà del valore massimo		-7.5	[mm]
Usura dei cerchioni, tolleranza casuale: stato di riferimento +/- metà del valore massimo		0 / -15	[mm]
Scartamento, stato di riferimento		1420	[mm]
Scartamento, tolleranza casuale rispetto allo stato di riferimento		-10 / +6	[mm]
Gioco trasversale della trave oscillante verso l'interno		30	[mm]
Distanza della sala nel carrello	a	2500	[mm]
Distanza dal centro della porta ai perni	b	3920	[mm]
Per tipo di veicolo 1:			
distanza dei perni	d1	17840	[mm]
Per pedana ribaltabile o pedana estraibile fissa:			
distanza metà del veicolo - pedana ribaltabile		1550	[mm]
Per pedana estraibile «intelligente»:			
distanza pedana estraibile - bordo del marciapiede, ipotesi fabbricante, massimo consentito 75 mm		20	[mm]

6.2 Veicolo tipo 1: risultati pedana ribaltabile / pedana estraibile fissa

Campi di tolleranza della posizione del bordo della pedana in mm

Figura sopra: lato interno della curva

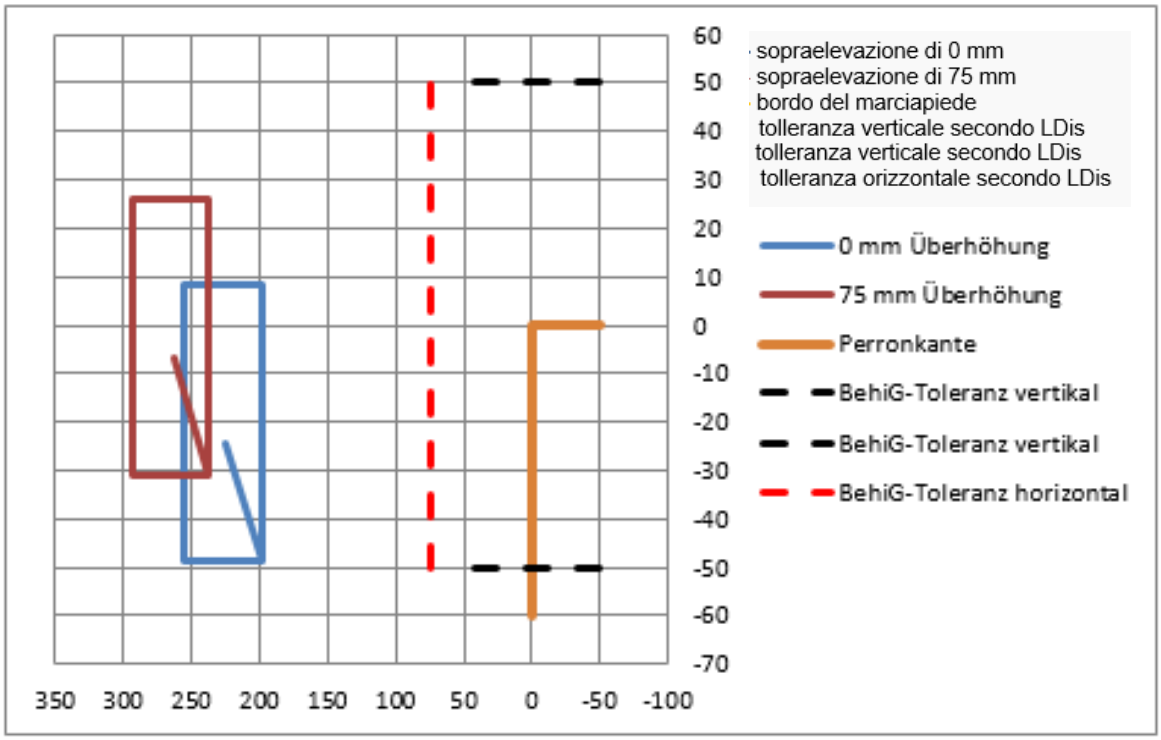
Figura sotto: lato esterno della curva



Raggio 350 m

Veicolo: tipo 1, con carrello

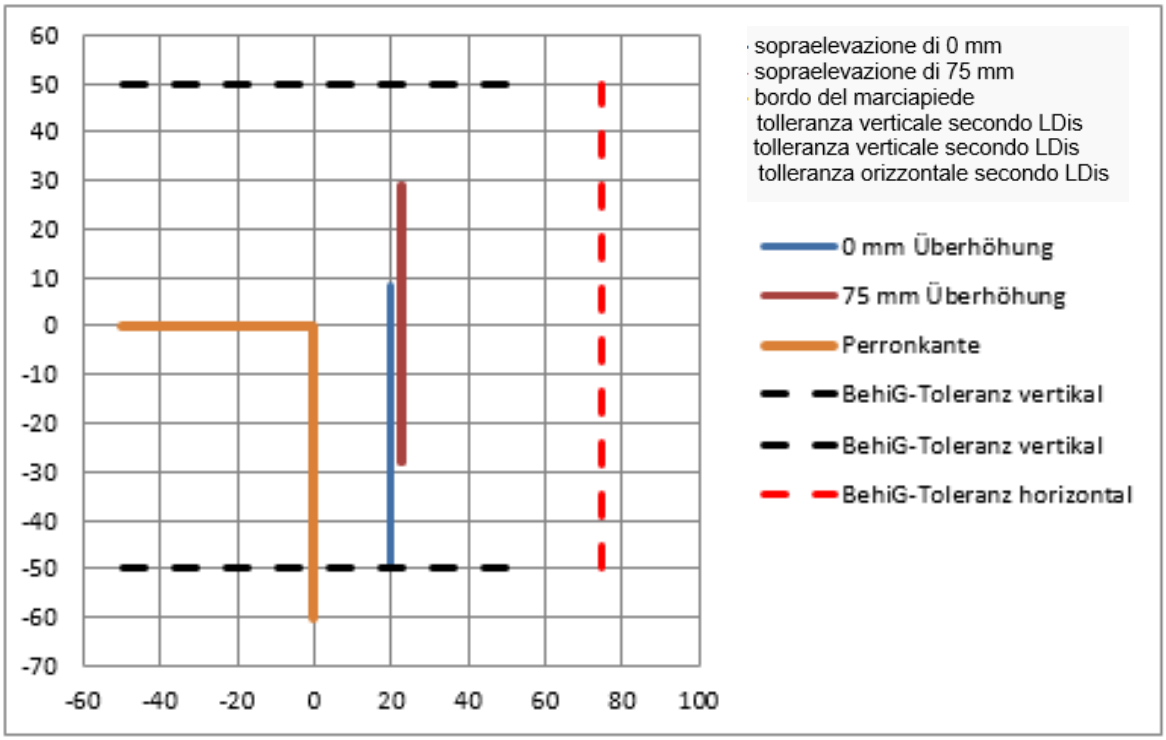
Tipo di pedana: ribaltabile Tutti i valori in mm



6.3 Veicolo tipo 1: risultati pedana estraibile intelligente

Campi di tolleranza della posizione del bordo della pedana in mm
Figura sopra: lato interno della curva
Figura sotto: lato esterno della curva

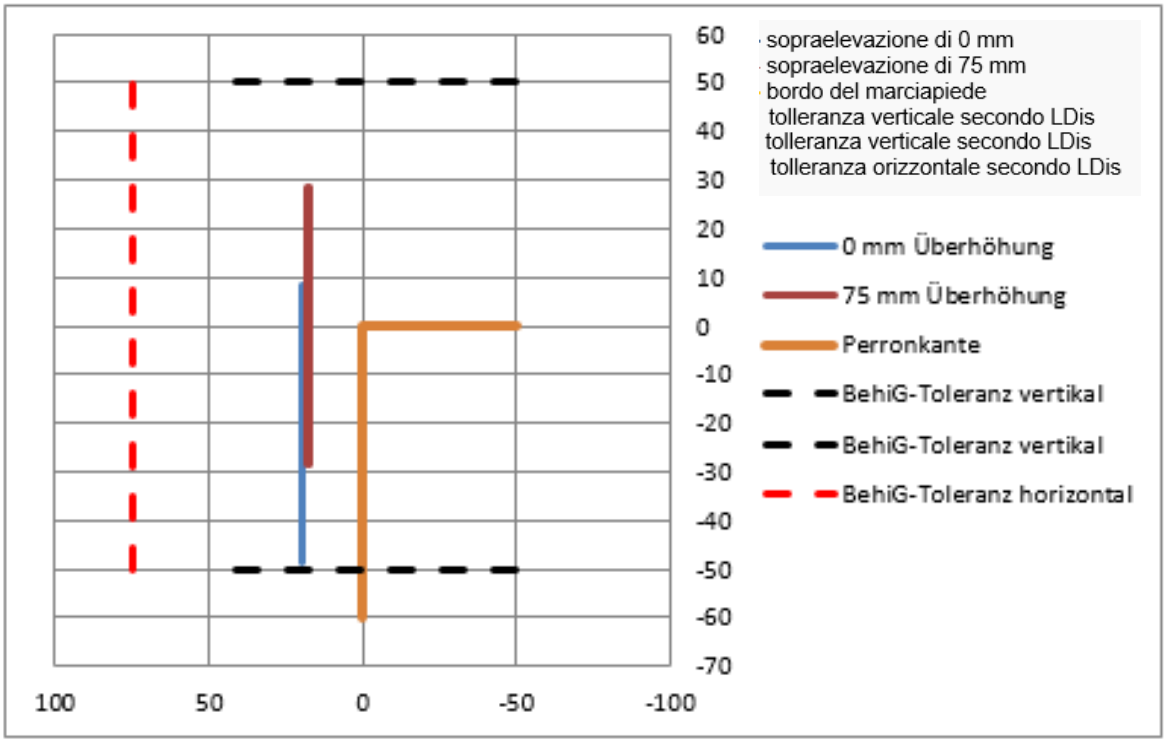
Toleranzfelder der Lage der Trittkante in mm
oberes Bild: Kurveninnenseite
unteres Bild: Kurvenaussenseite



Raggio 350 m
Veicolo: tipo 1, con carrello
Tipo di pedana: estraibile intelligente

Tutti i valori in mm

isse in mm



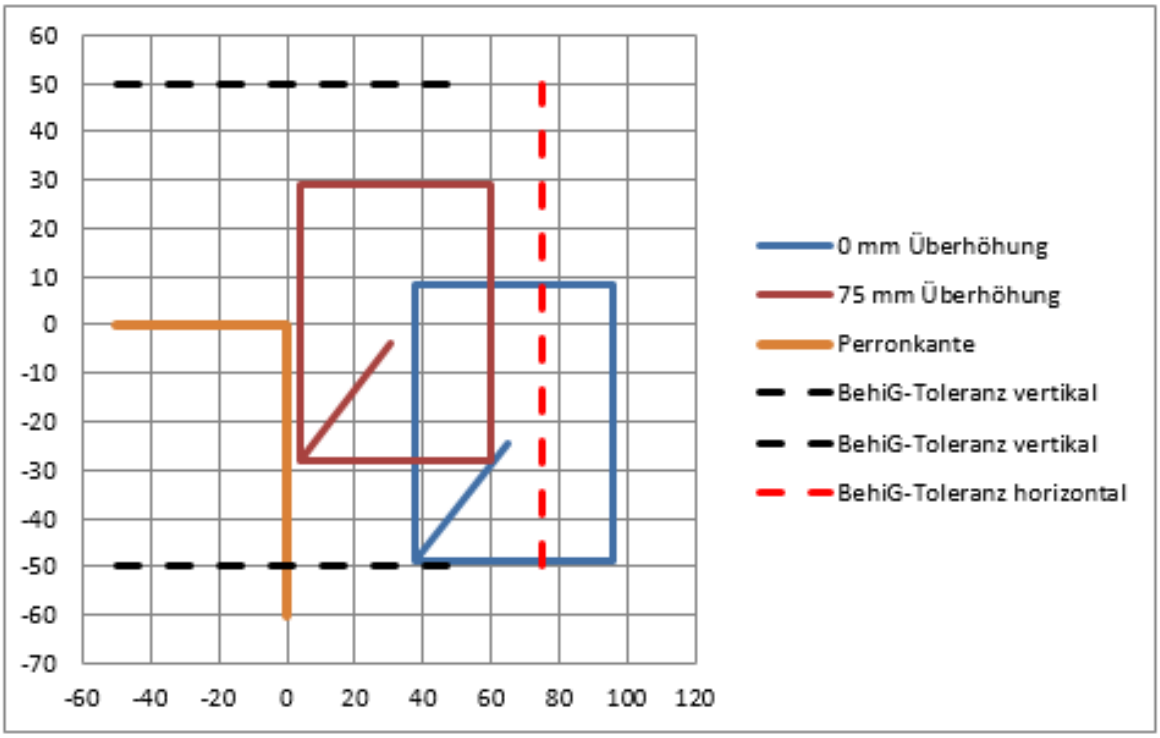
6.4 Veicolo tipo 2: dati precompilati

Denominazione	Simbolo nella fig. 1	Valore	Unità
Coefficiente di inclinazione		0.225	[-]
Centro di rollio sul PdF		789	[mm]
Altezza d'accesso della pedana sul PdF (scarica)		558	[mm]
Sospensione lorda massima		-60	[mm]
Sospensione, stato di riferimento: 1/3 della sospensione lorda massima		-20	[mm]
Sospensione lorda, tolleranza casuale: stato di riferimento +/- 1/3 della sospensione lorda massima		0 / -40	[mm]
Usura massima dei cerchioni, prima della compensazione		-15	[mm]
Usura dei cerchioni, stato di riferimento: metà del valore massimo		-7.5	[mm]
Usura dei cerchioni, tolleranza casuale: stato di riferimento +/- metà del valore massimo		0 / -15	[mm]
Scartamento, stato di riferimento		1420	[mm]
Scartamento, tolleranza casuale rispetto allo stato di riferimento		-10 / +6	[mm]
Gioco trasversale della trave oscillante verso l'interno		30	[mm]
Distanza della sala nel carrello	a	2500	[mm]
Distanza dal centro della porta ai perni	b	3920	[mm]
Per tipo di veicolo 2:			
distanza del perno 1 dal punto di appoggio	x1	18000	[mm]
distanza del perno 2 dal punto di appoggio	x2	2000	[mm]
Per pedana ribaltabile o pedana estraibile fissa:			
distanza metà del veicolo - pedana ribaltabile		1550	[mm]
Per pedana estraibile «intelligente»:			
distanza pedana estraibile - bordo del marciapiede, ipotesi fabbricante, massimo consentito 75 mm		20	[mm]

6.5 Veicolo tipo 2: risultati pedana ribaltabile / pedana estraibile fissa

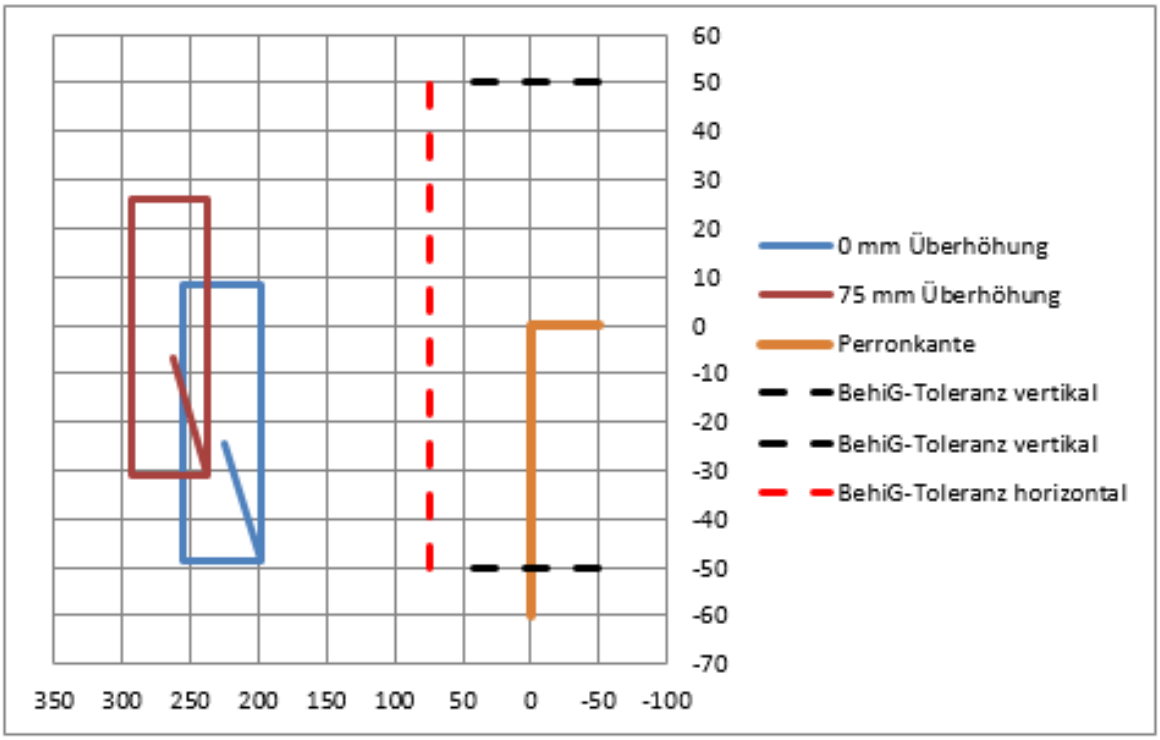
Campi di tolleranza della posizione del bordo della pedana in mm
Figura sopra: lato interno della curva
Figura sotto: lato esterno della curva

Toleranzfelder der Lage der Trittkante in mm
oberes Bild: Kurveninnenseite
unteres Bild: Kurvenaussenseite



Raggio 350 m
Veicolo: tipo 2, articolato (carrello)
Tipo di pedana: ribaltabile Tutti i valori in mm

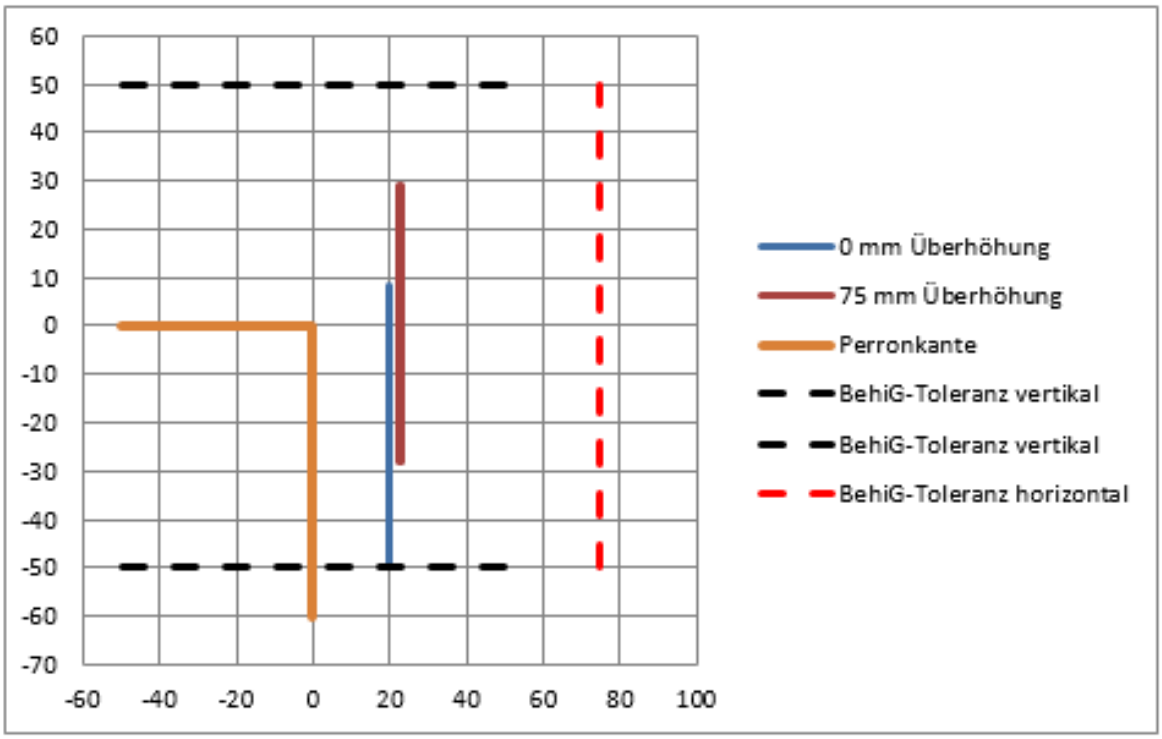
rehgestell) *alle Masse in mm*



6.6 Veicolo tipo 2: risultati pedana estraibile intelligente

Campi di tolleranza della posizione del bordo della pedana in mm
Figura sopra: lato interno della curva
Figura sotto: lato esterno della curva

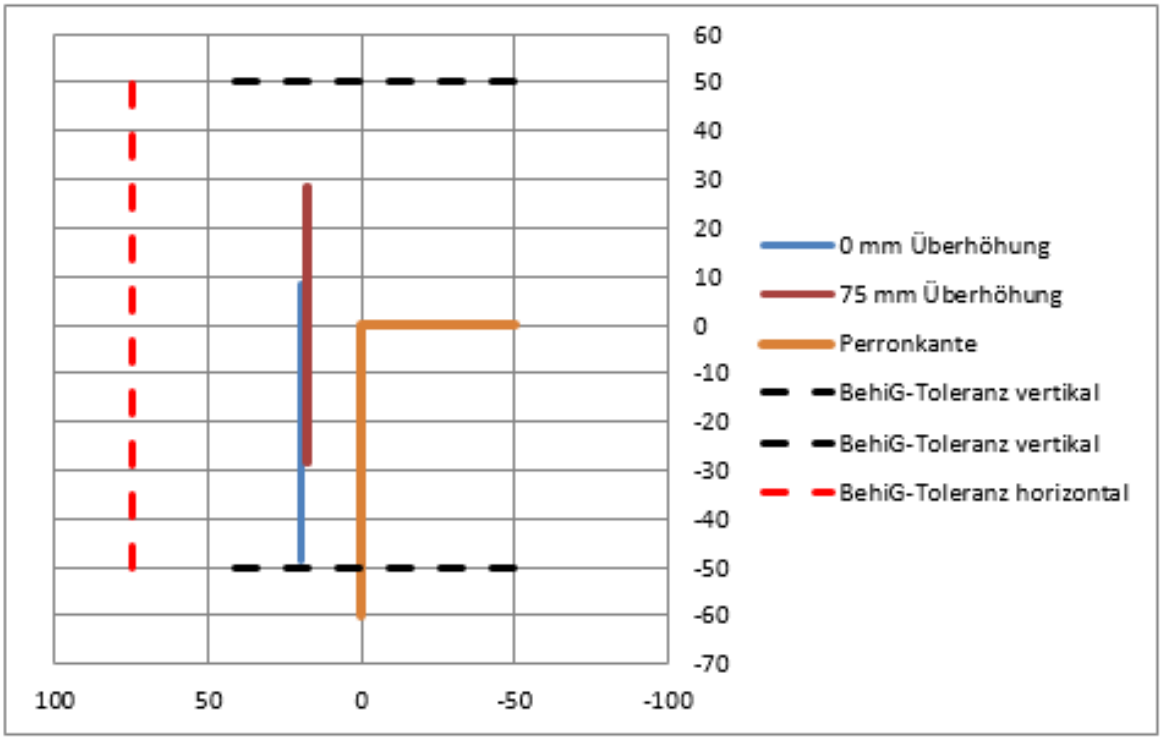
Toleranzfelder der Lage der Trittkante in mm
oberes Bild: Kurveninnenseite
unteres Bild: Kurvenaussenseite



Raggio 350 m
Veicolo: tipo 2, articolato (carrello)
Tipo di pedana: estraibile intelligente

Tutti i valori in mm

alle Masse in mm



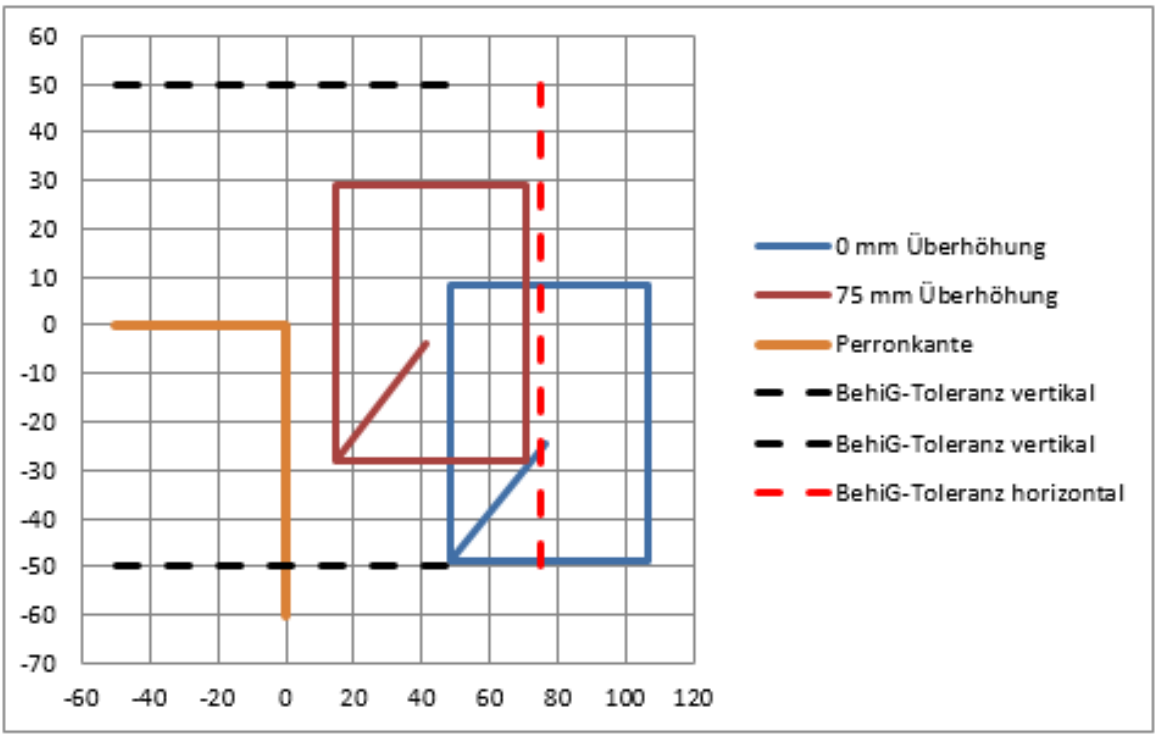
6.7 Veicolo tipo 3: dati precompilati

Denominazione	Simbolo nella fig. 1	Valore	Unità
Coefficiente di inclinazione		0.225	[-]
Centro di rollio sul PdF		789	[mm]
Altezza d'accesso della pedana sul PdF (scarica)		558	[mm]
Sospensione lorda massima		-60	[mm]
Sospensione, stato di riferimento: 1/3 della sospensione lorda massima		-20	[mm]
Sospensione lorda, tolleranza casuale: stato di riferimento +/- 1/3 della sospensione lorda massima		0 / -40	[mm]
Usura massima dei cerchioni, prima della compensazione		-15	[mm]
Usura dei cerchioni, stato di riferimento: metà del valore massimo		-7.5	[mm]
Usura dei cerchioni, tolleranza casuale: stato di riferimento +/- metà del valore massimo		0 / -15	[mm]
Scartamento, stato di riferimento		1420	[mm]
Scartamento, tolleranza casuale rispetto allo stato di riferimento		-10 / +6	[mm]
Gioco trasversale della trave oscillante verso l'interno		30	[mm]
Distanza della sala nel carrello	a	2500	[mm]
Distanza dal centro della porta ai perni	b	3920	[mm]
Per tipo di veicolo 3:			
distanza del perno 1 dal punto di appoggio	x3	18000	[mm]
distanza dei perni del secondo vagone	d2	17850	[mm]
distanza del perno 2 dal punto di appoggio	x4	2000	[mm]
Per pedana ribaltabile o pedana estraibile fissa:			
distanza metà del veicolo - pedana ribaltabile		1550	[mm]
Per pedana estraibile «intelligente»:			
distanza pedana estraibile - bordo del marciapiede, ipotesi fabbricante, massimo consentito 75 mm		20	[mm]

6.8 Veicolo tipo 3: risultati pedana ribaltabile / pedana estraibile fissa

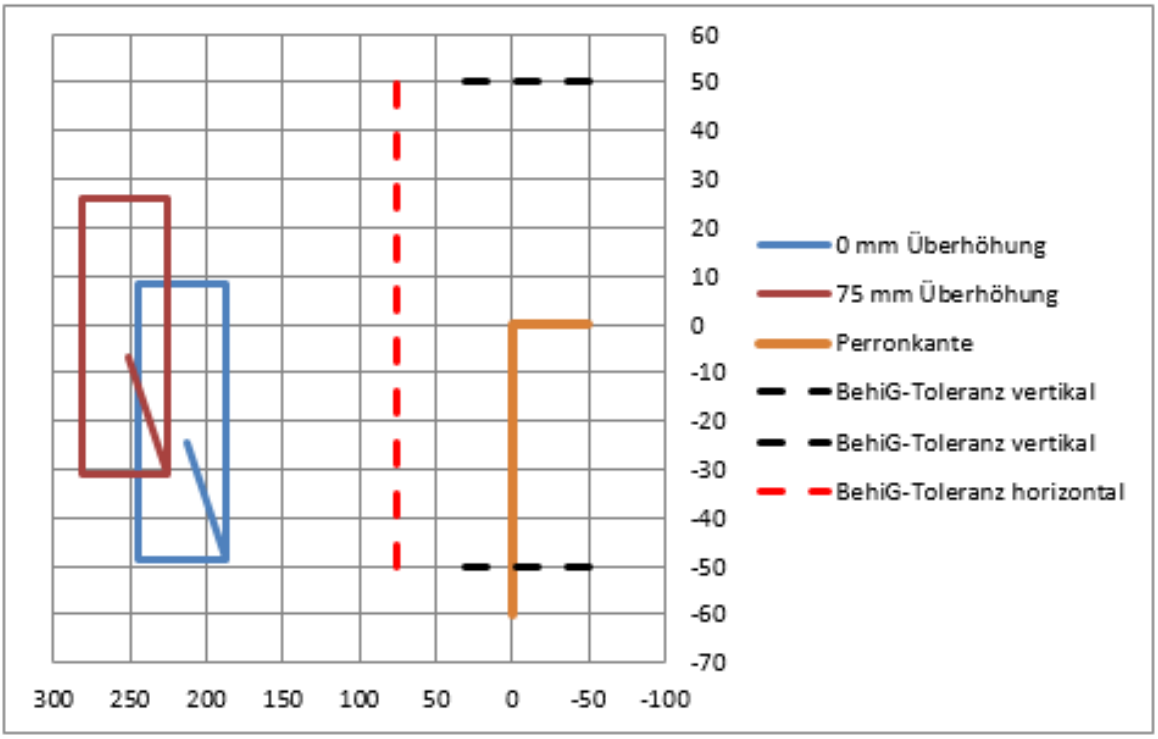
Campi di tolleranza della posizione del bordo della pedana in mm
Figura sopra: lato interno della curva
Figura sotto: lato esterno della curva

Toleranzfelder der Lage der Trittkante in mm
oberes Bild: Kurveninnenseite
unteres Bild: Kurvenaussenseite



Raggio 350 m
Veicolo: tipo 3, articolato (cassa)
Tipo di pedana: ribaltabile

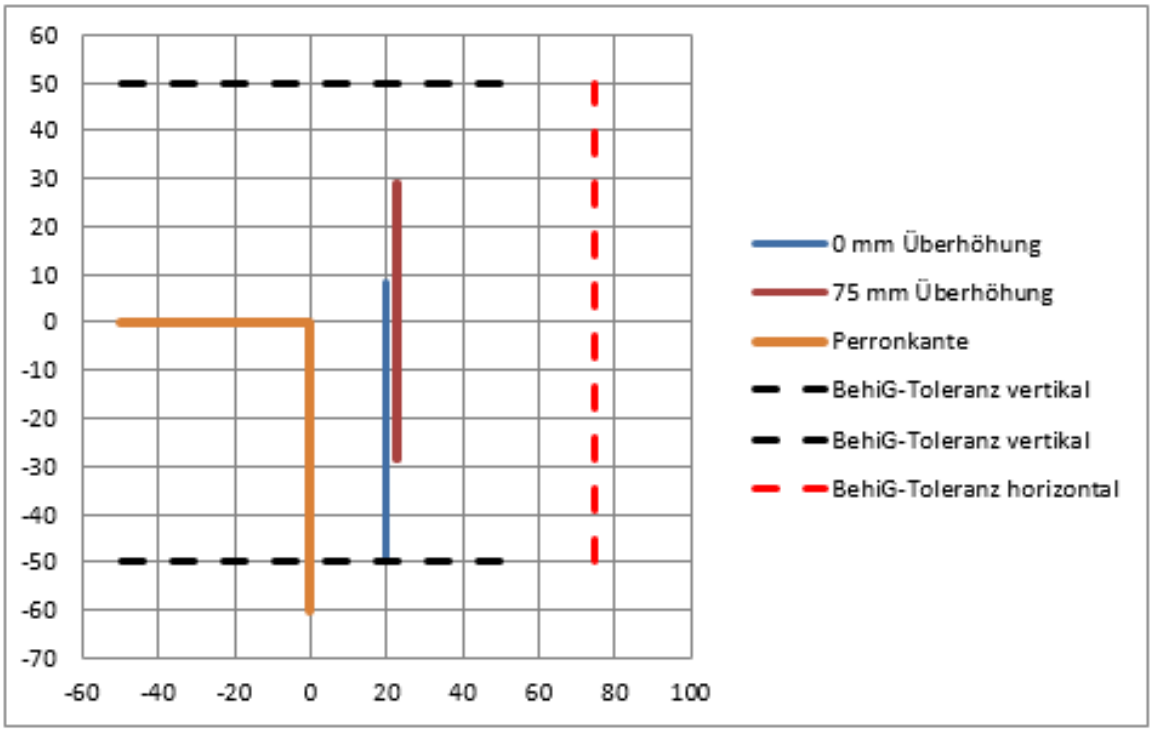
Tutti i valori in mm



6.9 Veicolo tipo 3: risultati pedana estraibile intelligente

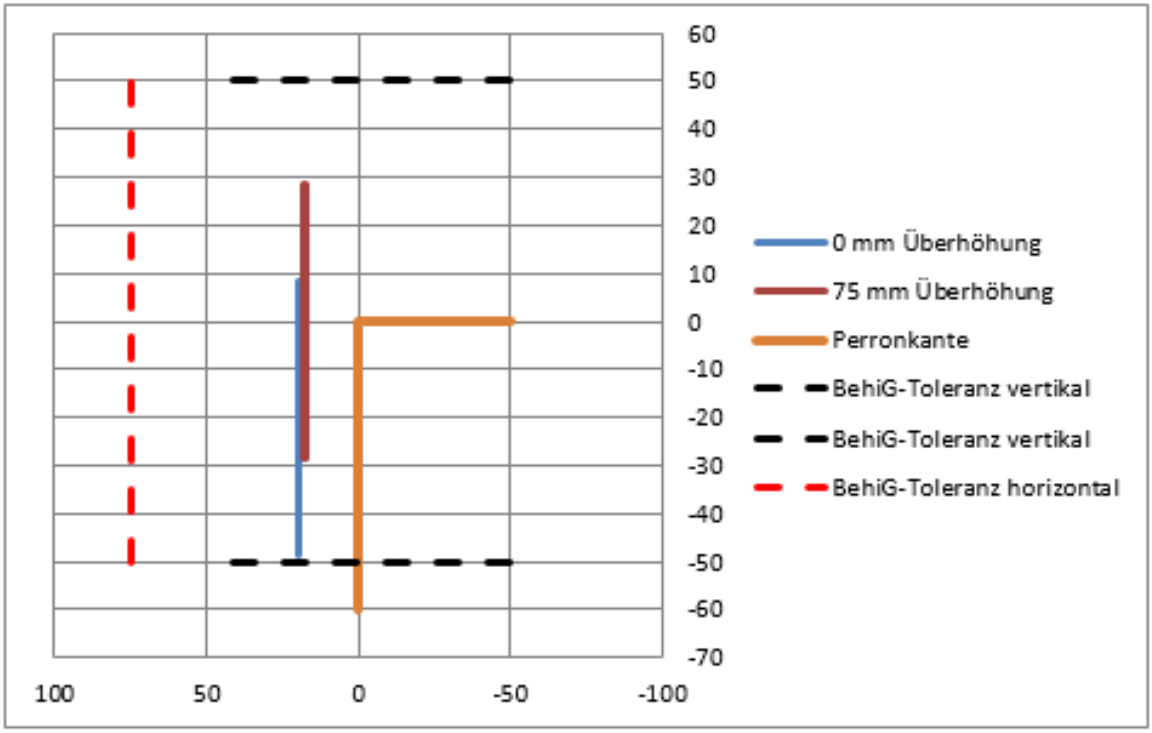
Campi di tolleranza della posizione del bordo della pedana in mm
Figura sopra: lato interno della curva
Figura sotto: lato esterno della curva

Toleranzfelder der Lage der Trittkante in mm
oberes Bild: Kurveninnenseite
unteres Bild: Kurvenaussenseite



Raggio 350 m
Veicolo: tipo 3, articolato (cassa)
Tipo di pedana: estraibile intelligente

Tutti i valori in mm) *alle Masse in mm*



6.10 Tabella dei valori dei grafici

Sul sistema di assi orizzontale-verticale sono indicate le coordinate x e y dei vertici dei campi di tolleranza rappresentati nei grafici.

Veicolo 1: pedana estraibile fissa / pedana ribaltabile						
interno della curva						
0 mm sopraelevazione, coord. x	65	37	37	95	95	37
75 mm sopraelevazione, coord. y	-24	-49	8	8	-49	-49
0 mm sopraelevazione, coord. x	30	4	4	59	59	4
75 mm sopraelevazione, coord. y	-4	-28	29	29	-28	-28
esterno della curva						
0 mm sopraelevazione, coord. x	225	198	198	256	256	198
75 mm sopraelevazione, coord. y	-24	-49	8	8	-49	-49
0 mm sopraelevazione, coord. x	263	237	237	293	293	237
75 mm sopraelevazione, coord. y	-7	-31	26	26	-31	-31
Veicolo 2: pedana estraibile fissa / pedana ribaltabile						
interno della curva						
0 mm sopraelevazione, coord. x	65	38	38	96	96	38
75 mm sopraelevazione, coord. y	-24	-49	8	8	-49	-49
0 mm sopraelevazione, coord. x	30	4	4	60	60	4
75 mm sopraelevazione, coord. y	-4	-28	29	29	-28	-28
esterno della curva						
0 mm sopraelevazione, coord. x	225	198	198	256	256	198
75 mm sopraelevazione, coord. y	-24	-49	8	8	-49	-49
0 mm sopraelevazione, coord. x	263	237	237	293	293	237
75 mm sopraelevazione, coord. y	-7	-31	26	26	-31	-31
Veicolo 3: pedana estraibile fissa / pedana ribaltabile						
interno della curva						
0 mm sopraelevazione, coord. x	76	49	49	107	107	49
75 mm sopraelevazione, coord. y	-24	-49	8	8	-49	-49
0 mm sopraelevazione, coord. x	41	15	15	71	71	15
75 mm sopraelevazione, coord. y	-4	-28	29	29	-28	-28
esterno della curva						
0 mm sopraelevazione, coord. x	214	187	187	245	245	187
75 mm sopraelevazione, coord. y	-24	-49	8	8	-49	-49
0 mm sopraelevazione, coord. x	252	226	226	282	282	226
75 mm sopraelevazione, coord. y	-7	-31	26	26	-31	-31

Veicoli 1, 2 e 3: pedana estraibile intelligente						
interno della curva						
0 mm sopraelevazione, coord. x	20	20	20	20	20	20
75 mm sopraelevazione, coord. y	-24	-49	8	8	-49	-49
0 mm sopraelevazione, coord. x	23	22	22	23	23	22
75 mm sopraelevazione, coord. y	-4	-28	29	29	-28	-28
esterno della curva						
0 mm sopraelevazione, coord. x	20	20	20	20	20	20
75 mm sopraelevazione, coord. y	-24	-49	8	8	-49	-49
0 mm sopraelevazione, coord. x	18	17	17	18	18	17
75 mm sopraelevazione, coord. y	-4	-29	29	29	-29	-29