

## **Norma europea EN 12445: Novembre 2000**

# **PORTE E CANCELLI INDUSTRIALI, COMMERCIALI E DA AUTORIMESSA SICUREZZA D'USO DELLE PORTE MOTORIZZATE METODI DI PROVA**

### **INTRODUZIONE**

Questa norma europea è stata preparata dal CEN/TC 33 "Porte, finestre, serrande, accessori edili e facciate continue", la cui segreteria è tenuta dall'AFNOR.

Questa norma europea dovrà divenire norma nazionale entro maggio 2001, e le norme nazionali in conflitto dovranno essere ritirate entro maggio 2001.

Questa norma europea è stata preparata sotto mandato dato al CEN dalla Commissione Europea, e supporta i requisiti essenziali delle Direttive Europee.

In accordo con le regolamentazioni interne del CEN/CENELEC gli enti di normazione dei seguenti paesi sono tenuti a implementare questa norma europea: Austria, Belgio, Repubblica Ceca, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Islanda, Irlanda, Italia, Lussemburgo, Olanda, Norvegia, Portogallo, Spagna, Svezia, Svizzera, e Regno Unito.

Questa norma fa parte di una serie di norme europee per porte e cancelli industriali, commerciali e da garage e cancelli, identificate nella prEN 13241:1998.

Non viene sostituita nessuna norma europea esistente.

### **1 SCOPO**

Questo documento specifica i metodi di misura da applicarsi alle porte motorizzate per dimostrare la rispondenza ai requisiti enunciati nella EN 12453:2000. In particolare specifica come misurare le forze sviluppate da una porte motorizzata.

Si applica a qualsiasi porte motorizzata trattata dalla norma EN 12453:2000.

### **2 RIFERIMENTI NORMATIVI**

Questa norma europea richiama, con riferimenti datati e non datati, disposizioni di altre pubblicazioni. Queste normative di riferimento sono citate appropriatamente nel testo e le pubblicazioni sono elencate qui di seguito.

Per i riferimenti datati, successivi emendamenti o revisioni di qualsiasi di queste pubblicazioni esse si applicano qualora siano in queste inseriti per mezzo di emendamento o revisione. Per quelli non datati si applica l'ultima edizione della pubblicazione citata.

*EN 982, Sicurezza macchine – Requisiti di sicurezza per sistemi fluidi di potenza e loro componenti – Idraulica*

*EN 983, Sicurezza macchine – Requisiti di sicurezza per sistemi fluidi di potenza e loro componenti – Pneumatica*

*EN 12433-1, Porte e cancelli industriali, commerciali e da autorimessa - Terminologia - Parte 1: Tipi di porte*

*EN 12433-2, Porte e cancelli industriali, commerciali e da autorimessa - Terminologia - Parte 1: Parti di porte*

*EN 12453:2000, Porte e cancelli industriali, commerciali e da autorimessa - Sicurezza d'uso delle porte motorizzate – Requisiti*

*EN 12605, Porte e cancelli industriali, commerciali e da autorimessa – Aspetti meccanici – Metodi di prova*

*prEN 12978:2000, Porte e cancelli industriali, commerciali e da autorimessa – Dispositivi di sicurezza per porte e cancelli motorizzati – Requisiti e metodi di prova*

*EN 50081-1, Compatibilità elettromagnetica - Norma generica sull'emissione - Parte 1, ambiente residenziale, commerciale ed industriale leggero*

*EN 50081-2, Compatibilità elettromagnetica - Norma generica sull'emissione - Parte 2, ambiente industriale*

*EN 50082-1, Compatibilità elettromagnetica - Norma generica sull'immunità - Parte 1, ambiente residenziale, commerciale ed industriale leggero*

*EN 50082-2, Compatibilità elettromagnetica - Norma generica sull'immunità - Parte 2, ambiente industriale*

*EN 60204-1:1997 Sicurezza macchine - Equipaggiamento elettrico delle macchine - Parte 1: requisiti generali (IEC 60204-1:1997).*

*EN 60335-1:1994, Sicurezza degli apparecchi elettrici domestici o simili - Parte 1: requisiti generali (IEC60335-1:1991. modificata).*

*prEN 60335-2-95:1999, Sicurezza degli apparecchi elettrici domestici o simili - Parte 2-95: requisiti particolari per automazioni per porte da garage a movimento verticale per uso residenziale (IEC60335-2-95:1998, modificata).*

*EN 60812, Tecniche di analisi per la affidabilità dei sistemi - Procedura per la modalità dei guasti e analisi degli effetti (FMEA)*

### **3 TERMINI E DEFINIZIONI**

Per lo scopo di questa norma si applicano i seguenti termini e definizioni, come indicato in EN 12433-1, EN 12433-2 and prEN 12453:2000.

#### **3.1 Punti di misura**

Punti specifici in cui vengono fatte misure di forza.

#### **3.2 Direzione della misura**

La direzione specifica secondo cui vengono fatte le misure di forza.

#### **3.3 Apertura di passaggio**

I varchi sono le distanze di apertura tra i bordi principali di chiusura e i bordi opposti o tra le ante e le parti rigide circostanti.

### **4 METODO DI PROVA**

Il livello di protezione di una porta motorizzata, in relazione con i requisiti elencati nella norma EN 12453:2000, va determinato mediante le seguenti prove e/o ispezioni.

Le porte da garage a movimento verticale non automatiche per costruzioni monofamigliari, esclusi quelli che aprono su aree pubbliche, si possono escludere se queste porte impiegano motorizzazioni rispondenti ai requisiti della prEN 60335-2-95:1999.

#### **4.1 Generalità**

##### **4.1.1 Eliminazione o protezione dei punti di schiacciamento, cesoiamento e intrappolamento**

Qualsiasi posizione di schiacciamento, cesoiamento e intrappolamento va identificata su un campione di prova. Per ogni posizione considerata di pericolo, va verificato se è stato eliminato o protetto. Questa verifica si esegue come segue:

###### **4.1.1.1 Distanze di sicurezza**

Quando i punti di schiacciamento, cesoiamento e intrappolamento sono evitati mediante distanze di sicurezza, ciò viene verificato per ispezione e misurando, prendendo in considerazione le parti del corpo umano che sono poste in pericolo.

#### **4.1.1.2 Limitazione delle forze**

Quando il rischio di schiacciamento, cesoiamento e intrappolamento è evitato mediante un sistema di limitazione delle forze, va controllato:

- misurando le forze, come indicato in § 5. I valori misurati devono essere minori o uguali a quelli indicati nell'Annesso A della norma EN 12453:2000.

e

- mediante le seguenti prove e ispezioni:

##### **4.1.1.2.1 Punti di schiacciamento**

Per qualsiasi punto di schiacciamento per cui la limitazione delle forze si ottiene mediante dispositivi di limitazione delle forze o dispositivi di limitazione della coppia, della potenza elettrica o della pressione pneumatica o idraulica, va verificato che questi dispositivi sono progettati mediante:

- una loro prova secondo la norma prEN 12978:2000

e

- una prova di guasto singolo per i criteri specificati in § 6.

##### **4.1.1.2.2 Punti di cesoiamento**

Per ogni punto di cesoiamento sui bordi secondari, va verificato che:

- le forze statiche esercitate dall'anta sono limitate a meno di 150 N e quelle dinamiche a meno di 400 N, ove misurate secondo § 5.

e

- è prevista una distanza di almeno 25 mm tra i bordi passanti oppure i bordi sono arrotondati con raggio di almeno 2 mm per ciascun bordo ed è presente un raggio totale (somma di due raggi) di almeno 6 mm.

##### **4.1.1.3 Conformazione delle superfici dell'anta**

Va verificato mediante ispezione che l'anta non ha bordi taglienti e che le parti sporgenti non procurano ferite.

##### **4.1.1.4 Comando a uomo presente**

Quando una porta è comandata "a uomo presente", va verificato:

- mediante misura che l'anta si fermi quando si rilascia il comando manuale, entro la distanza di oltrecorsa specificata e entro una forza massima statica come indicato in § 5.1.1.4 di EN 12453:2000.

- per ispezione che è indicata sulla installazione e nelle istruzioni per l'uso, che non è ammesso installare e/o usare altri comandi manuali diversi dal controllo ad uomo presente.

- per ispezione che, quando installato secondo le istruzioni di installazione e di uso, la persona che controlla la porta sia in piena vista della porta ed in prossimità alla porta durante il movimento dell'anta e non si trovi in posizione pericolosa.

- mediante misura che la velocità del bordo primario è inferiore di 0,5 m/sec. Questa velocità va misurata agli stessi punti indicati per le misure delle forze, per il tipo di porta relativo (vedi § 5).

##### **4.1.1.5 Guardie**

Quando sono installate guardie come contenitori, coperture, protezioni, ante fisse di protezione (schermi), ecc., va verificato per ispezione che:

- i punti di pericolo sono protetti fino ad un'altezza di 2,5 m sopra il pavimento in modo da non lasciare zone non protette di punti di pericolo,

- sono fissi e resistenti in relazione alla loro funzione di sicurezza,

- si possono staccare solo con attrezzi specifici,

- non causano pericolo aggiuntivi.
- non si possono superare, aggirare o rendere inefficaci in modo semplice.

#### **4.1.1.6 Dispositivo di protezione**

Per i dispositivi sensibili a pressione (PSPE), elettrosensibili (ESPE) o dispositivi protettivi interni va verificato per prova che:

- quando parte di una persona si trova nella zona di rilevazione dell'ESPE o una persona applica la forza di attivazione su qualunque punto entro l'area attiva dell'elemento sensibile PSPE o quando il segnale dell'unità di rilevazione è entro un determinato range, viene emesso un segnale/i appropriato secondo la norma prEN 12978:2000. Va verificato che il comando di controllo per arrestare movimenti pericolosi delle ante (stato off del dispositivo di commutazione del segnale di uscita) si mantiene finché il dispositivo di protezione è attuato, oppure finché viene dato un segnale per invertire la direzione del moto dell'anta.
- che la funzione di protezione del dispositivo protettivo è efficace fino a 2,50 m dal pavimento in modo che non rimangano zone non protette di punti di pericolo.
- o per analisi delle modalità di guasto che, in caso di guasto singolo, il dispositivo di protezione si comporta come specificato in § 5.1.1.6 di prEN 12453:2000.

Va anche verificato per misura o prova che comunque:

- le forze operative sono mantenute a valori accettabili, ove misurate secondo il § 5.
- oppure
- il movimento di chiusura, non tocca mai una persona, come descritto in § 7.3.2.

#### **4.1.2 Protezione contro il rischio di sollevamento**

Quando una porta è progettata per movimento verticale e non è comandata a uomo presente, va verificato che non sia in grado di sollevare con pericolo bambini o adulti, mediante:

- verifica che l'anta non presenta aperture o parti sporgenti che possano dare la possibilità di portare assieme o sollevare.

Se c'è la possibilità di essere sollevati, va verificato:

- che l'anta non è in grado di alzare pesi di 20 Kg (o 40 kg per ante installate fuori da zone pubbliche) dalla posizione di chiusa. Il peso va attaccato all'anta nella posizione più sfavorevole. L'ingombro massimo del peso deve essere 300 mm in ogni direzione.

oppure

- quando la porta è in grado di sollevare un peso di 20 Kg (rispettivamente 40 kg), che la porta si arresta prima che il corpo sollevato raggiunga l'architrave o altre parti fisse dello stabile (vedi 7.4).

#### **4.1.3 Protezione contro il rischio di impatto**

Le forze si misurano sui bordi principali di chiusura e sui bordi secondari, dove le persone possono essere urtate, come indicato in § 5 sotto.

I valori misurati devono essere minori dei valori massimi indicati nell'Annesso A della norma EN 12453:2000.

## **4.2 Automazioni e alimentazione**

### **4.2.1 Automazione elettrica**

Le unità di comando elettriche di porte da provare, di qualunque tipo, vanno provate secondo la norma EN 60335-1:1994, con le varianti indicate nella norma EN 12453:2000, § 5.2.1.

### **4.2.2 Dispositivi elettrici**

O per ispezione sul posto o per analisi delle istruzioni di installazione, va verificato che il dispositivo elettrico della porta (fuori dalla unità di pilotaggio) è progettato e costruito in base alla norma EN 60204-1:1997, con le eccezioni ed aggiunte elencate nella norma EN 12453:2000, § 5.2.2.

### **4.2.3 Requisiti aggiuntivi per sistemi di pilotaggio idraulici**

Va verificato che i sistemi di pilotaggio idraulico sono:

- in accordo con la EN 982.
- forniti di mezzi per la protezione contro sovrappressioni e per connettersi a strumento di misura

- in grado di resistere ad una pressione tripla di quella nominale
- costruiti in modo che, a seguito di una perdita di pressione totale nel sistema, la porta si ferma immediatamente, secondo il § 5.2.7 della norma EN 12453:2000, o continua ad operare a velocità normale fino a raggiungere la posizione finale dove il guasto viene riconosciuto e viene impedito ulteriore movimento.
- Progettati in modo che sia reso difficile l'intrappolamento di aria.
- non devono creare situazioni di pericolo, in particolare movimenti imprevisi, per caduta di tensione.

#### **4.2.4 Requisiti aggiuntivi per sistemi di pilotaggio pneumatici**

Va verificato che i sistemi di pilotaggio pneumatico:

- sono in accordo con la EN 983.
- sono impediti di operare a pressione maggiore di 1,2 MPa.
- sono provvisti di mezzi per tarare la pressione di lavoro, per proteggersi da sovrapressioni, e di mezzi per poter connettere un sistema di misura
- sono in grado di resistere ad una pressione tripla di quella nominale
- sono costruiti per evitare movimenti pericolosi imprevisi, dovuti alla comprimibilità dell'aria.

#### **4.2.5 Controlli**

Le parti di controllo delle porte, che fanno anche parte di dispositivi di sicurezza, come:

- unità di controllo e dispositivi di commutazione di segnali di uscita di dispositivi di sicurezza,
- dispositivi di controllo per la limitazione delle forze,
- dispositivi di controllo per la limitazione della corsa delle ante

devono essere provate secondo i relativi § 5, 6 e 7.

#### **4.2.6 Accensione dell'automazione**

Se l'automazione può essere accesa tramite dispositivi manuali di attivazione, progettati per operazione a impulsi e/o automatica e/o a distanza o per controllo a programma, va verificato per ispezione e/o per prova che i punti di pericolo della porta sono evitati o protetti.

Quando i punti di pericolo si evitano mediante distanze di sicurezza e/o guardie fisse e/o conformazione appropriata della superficie dell'anta, nella fase di installazione va verificato che il tutto sia ben chiarito nelle istruzioni di installazione.

Si può accettare che, nel funzionamento automatico, l'anta può andare alla posizione di completamente aperta e quindi arrestarsi, oppure l'anta può muovere automaticamente alla posizione di chiuso dopo essere rimasta un periodo di tempo alla posizione di completamente aperta.

#### **4.2.7 Spegnimento dell'automazione**

##### **4.2.7.1 Spegnimento dell'automazione tramite comando di stop**

Va verificato per prova che il movimento dell'anta si arresta e che l'automazione viene disalimentata non appena viene dato un comando di stop, come indicato in § 5.2.7.1 della norma EN 12453:2000.

##### **4.2.7.2 Spegnimento dell'automazione per interruzione di alimentazione**

Va verificato per prova o ispezione che, in caso di interruzione della alimentazione durante la fase di movimento dell'anta, il riavvio successivo al ritorno della alimentazione non porta a situazioni pericolose.

#### **4.2.8 Attuatori manuali**

Va verificato che gli attuatori manuali sono tali che:

- se installati permanentemente, la persona che agisce sui comandi non si trova in una posizione pericolosa. Verifica da farsi sul posto o verificando che questo argomento è trattato come si conviene nelle istruzioni di installazione,
- è impedito l'azionamento involontario dei comandi manuali, (per ispezione)

#### **4.2.9 Dispositivi per la sconnessione dell'alimentazione**

Va verificato che ogni chiusura con automazione elettrica è equipaggiata con un dispositivo per la sconnessione della rete, che interrompe tutte le sorgenti di alimentazione, oppure un sistema di spina e presa usabile per scopi di isolamento.

Va anche verificato che questo dispositivo di sconnessione della rete o sistema a spina e presa è progettato in modo da essere protetto contro una sconnessione involontaria e non autorizzata.

Per app3TD 3 Tw (Per asdelo) Tj Tione

#### **4.2.10 EMC**

La prestazione relativa all'EMC va provata mediante prove secondo le norme applicabili, come indicato nel § 5.2.10 della norma EN 12453:2000.

#### **4.3 Operazione manuale**

Ove è previsto il funzionamento manuale su porte motorizzate, va verificata la conformità con § 5.3 della norma EN 12453:2000, mediante ispezione.

Va verificato che le istruzioni per l'uso sono documentate correttamente riguardo a questo punto.

Lo sforzo fisico per movimentare manualmente l'anta va misurato secondo la norma EN 12605.

#### **4.4 Rischi aggiuntivi**

##### **4.4.1 Porte di passaggio**

Va verificato per ispezione che, se è presente una porta di passaggio entro una porta motorizzata, esiste un dispositivo che impedisce il movimento dell'automazione fintantochè la porta di passaggio non è nella posizione di completa chiusura e blocca il movimento se la porta di passaggio viene aperta.

##### **4.4.2 Intrappolamento**

Va verificato per ispezione se l'anta può essere mossa o disaccoppiando la automazione dall'anta o agendo sull'automazione con mezzi facilmente accessibili.

Se non è possibile, va verificato che i rischi di intrappolamento sono trattati correttamente nel manuale di installazione ed uso.

##### **4.4.3 Dispositivi di limitazione della corsa dell'anta**

Va verificato per ispezione che l'anta si arresta automaticamente e in sicurezza alle posizioni di fine corsa e che, dopo uno stop finale, l'anta rimane in uno stato sicuro e non crea alcun pericolo.

##### **4.4.4 Movimenti non voluti dell'anta**

La porta motorizzata va verificata secondo la norma EN 12605.

In particolare va verificato che l'attivazione di un eventuale sgancio manuale sia sicura a seguito di guasto singolo nel sistema di sospensione o di bilanciamento.

##### **4.4.5 Interbloccaggio**

Quando è presente un dispositivo di blocco, va controllato che la sua attivazione non crea situazioni pericolose.

### **5 METODO PER LA MISURA DELLA FORZA**

Le forze di apertura e chiusura sviluppate da una porta motorizzata, vanno misurate con l'apparecchiatura descritta in 5.1.

In § 5.2, in relazione ai tipi o ai movimenti della chiusura, sono specificati i punti dove vanno misurate le forze e la direzione di misura.

Le misure devono essere fatte su una porta completa, dotata di tutti i dispositivi di sicurezza incorporati ed regolati secondo le istruzioni del produttore.

#### **5.1 Apparecchiature per la misure.**

Di seguito solo lo strumento base è definito come strumento di riferimento. Tale strumento base può essere usato anche per misure sul posto. Se viene progettato uno strumento di misura più semplice per misure sul posto, tale strumento va tarato regolarmente.

##### **5.1.1 Apparecchiatura di riferimento per la misure.**

L'apparecchiatura di misura per la misure delle forze deve essere composta dalle seguenti parti:

- due aree di contatto con un diametro di 80 mm  $\pm 1\%$ . Le aree di contatto devono essere fatte di materiale adatto e di sufficiente durezza da mantenere la rigidità ;
- una molla che da all'area di contatto un coefficiente di elasticità di 500 N/mm  $\pm 50$  N/mm.
- una cella di carico con una unità di amplificazione e display, o sistemi equivalenti meccanici o elettromeccanici.

L'apparecchiatura di misura usata per la misure delle forze in funzione del tempo, deve disporre di un plotter, di un registratore XY o similare.

L'apparecchiatura di prova deve avere i seguenti requisiti:

- campo di misura da 25 a 2000 N
- il tempo di salita e di discesa dell'amplificatore della cella di carico non superiore a 5 ms.

L'apparecchiatura va tarata e garantire i valori di misura con una precisione di almeno  $\pm 5\%$  o  $\pm 10$  N, quello che dia la tolleranza maggiore.

### 5.1.2 Apparecchiatura per la misure di test "in situ"

Ogni apparecchiatura per test "in situ" va calibrata sulla forza e sul tempo.

La calibrazione va effettuata almeno una volta all'anno.

L'apparecchiatura deve dare misure entro il  $\pm 10\%$  o  $\pm 20$  N, quello che dia la tolleranza maggiore.

## 5.2 PUNTI DI MISURA

Tre misure vanno fatte per ogni punto di misura. Il valore medio ottenuto per ogni punto deve soddisfare i requisiti. Di seguito sono definiti i punti di misura per i diversi tipi di porte, prendendo in considerazione la larghezza di apertura (varco) e la direzione di misure.

In aggiunta ai punti di misura specificati va definito a caso un ulteriore punto di misura dell'Istituto di prova.

La direzione della misura della forza deve essere parallela alla linea di applicazione della forza della molla dello strumento di misura causata dall'anta nella fase di misura. La linea di applicazione va aggiustata con il centro della molla entro lo strumento di misura e deve passare per i centri delle teste di contatto dello strumento di misura.

Per porte con dispositivi di protezione sensibile a pressione, dove le aree di contatto dello strumento di misura si avvicina troppo alla estremità del bordo, di accetta che lo strumento si sposti così che:

- ♦ il punto del misura è ancora coperto dall'area di contatto dello strumento
- e
- ♦ la distanza tra la estremità del bordo di chiusura ed il bordo dell'area di contatto è di 30 mm massimo.

Tutte dimensioni specificate nei § seguenti e nelle figure deve stare fra  $\pm 5\%$  dei valori specificati.

### 5.2.1 PORTE SCORREVOLI

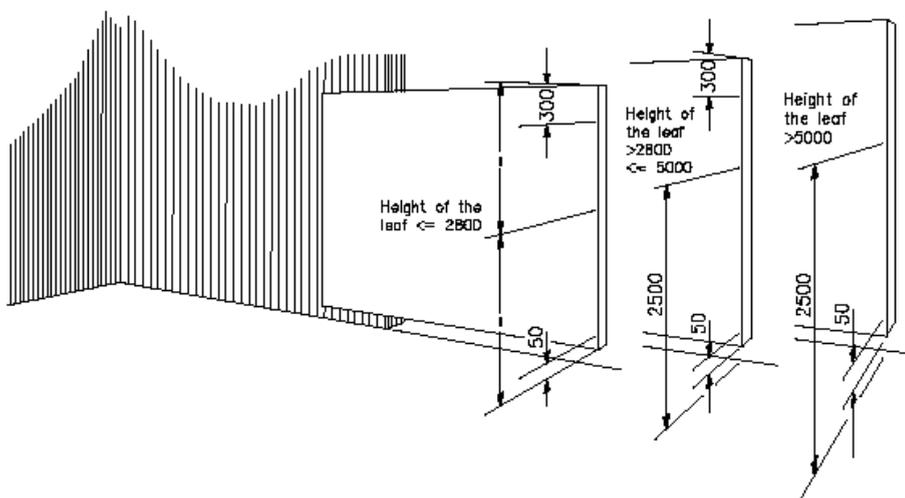
Su una porta scorrevole le forze di apertura e chiusura vanno misurate sia sui bordi principali di chiusura che sui bordi opposti.

Le forze vanno misurate parallelamente al movimento del bordo di chiusura.

#### 5.2.1.1 Misure tra il bordo principale di chiusura e il bordo opposto o tra due bordi principali

La misura delle forze va eseguito su punti situati a tre differenti altezze (vedi fig. 1), come segue:

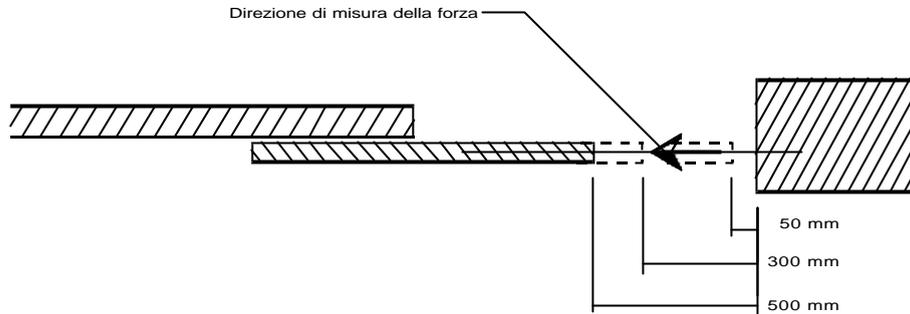
- 50 mm sopra il bordo più basso della porta
- a metà del bordo principale di chiusura o all'altezza di 2500 mm sopra il pavimento nel caso in cui l'altezza del bordo principale di chiusura è più di 5000 mm.
- e 300 mm sotto il bordo più alto dell'anta oppure ad una altezza di 2500 mm sopra il pavimento nel caso in cui la lunghezza del bordo principale di chiusura supera i 2800 mm.



**Figura 1: punti di misura sull'anta di una porta scorrevole**

ed a 3 diverse larghezze di apertura (varchi), (vedi fig. 2) di:

- 50 mm
- 300 mm
- 500 mm fra il bordo principale di chiusura ed il bordo opposto.



**Figura 2: Larghezza di apertura tra il bordo principale di chiusura e il bordo opposto di una porta scorrevole**

#### **5.2.1.2 Misure tra il bordo posteriore dell'anta e le parti rigide vicine nei dintorni**

La misura delle forze va eseguita tra il bordo posteriore dell'anta e le parti rigide vicine come richiesto per la misura di forze di intrappolamento tra bordo principale di chiusura e bordo di chiusura opposto come in § 5.2.1.1 sopra.

La larghezza di apertura va scelta tra le parti più sporgenti del bordo posteriore e le parti fisse circostanti.

#### **5.2.2 Porte a cardini**

Per porte su cardini, le forze di apertura e chiusura vanno misurate tra il bordo principale ed il bordo opposto di chiusura e tra l'anta stessa e le parti fisse circostanti.

##### **5.2.2.1 Misure tra il bordo principale di chiusura e bordo opposto di chiusura, o tra due bordi principali di chiusura**

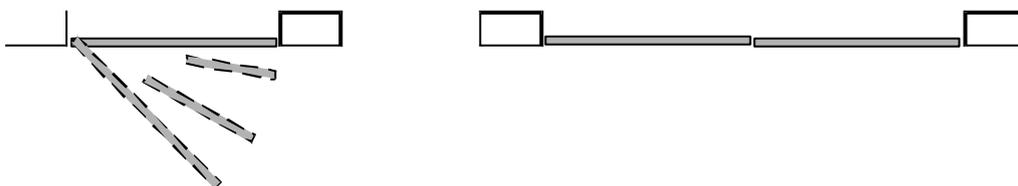
Su chiusure su cardini, la misura delle forze va eseguita su punti posti a 3 diverse altezze (vedi fig. 3):

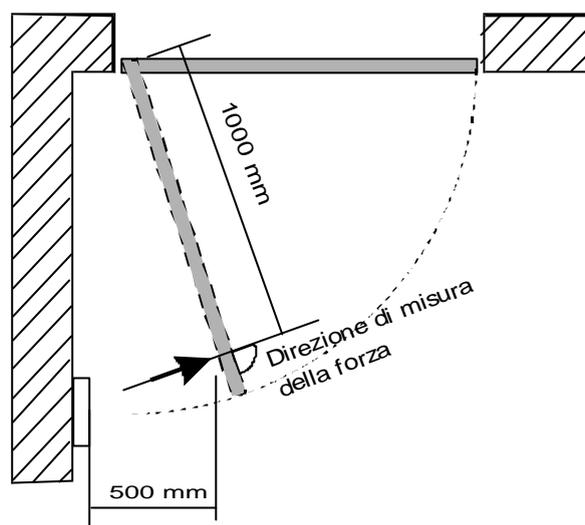
- 50 mm dal ripiano più basso del pavimento
- a metà altezza dell'anta o ad un'altezza di 2500 mm sopra il pavimento nel caso in cui l'altezza dell'anta supera i 5000 mm
- 300 mm sotto il bordo più alto dell'anta o ad un'altezza di 2500 mm sopra il pavimento nel caso in cui l'altezza dell'anta supera i 2800 mm,

**Figura 3: Punti di misura sull'anta di una porta su cardini**

e alle tre larghezze di apertura (vedi fig. 4):

- 50 mm
- 300 mm
- 500 mm tra l'anta della chiusura e il bordo opposto di chiusura rivolto verso l'anta.





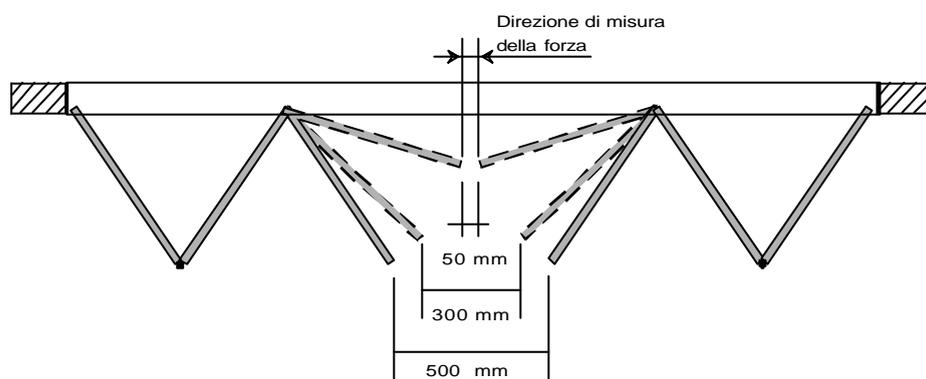
**Figura 5:** Punti di misura sull'anta di porte su cardini e larghezza di apertura tra l'anta e le parti rigide adiacenti

### 5.2.3 PORTE A LIBRO

Sulle chiusure a libro, la misura di forze di intrappolamento va fatta in due diverse posizioni come specificato sotto:

#### 5.2.3.1 Misure tra il bordo principale ed il bordo opposto di chiusura

La misura di forze tra il bordo principale ed il bordo opposto di chiusura va eseguita rispettando la direzione della forza misurata ai punti di misura come richiesto per le porte scorrevoli, al § 5.2.1 (vedi fig. 6):



**Figura 6:** misure delle forze su porte a libro

#### 5.2.3.2 Misure tra l'anta e le parti rigide adiacenti

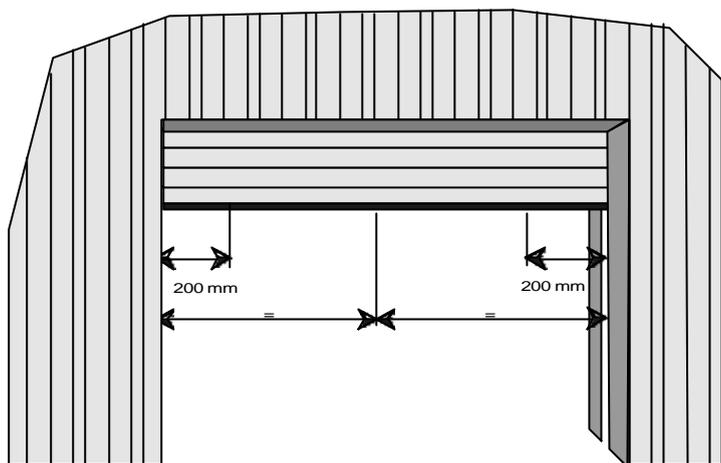
La misura di forze di intrappolamento va eseguita tra un'anta a libro e le parti rigide adiacenti secondo la direzione della forza da misurare ai punti di misura come richiesto per le porte su cardini al § 5.2.2.

### 5.2.4 PORTE SCORREVOLI VERTICALI

#### 5.2.4.1 Forze misurate al bordo principale di chiusura

Sulle porte a movimento verticale, le forze vanno misurate lungo la direzione verticale, tra il bordo principale ed il bordo opposto di chiusura (pavimento) ai seguenti punti del bordo principale di chiusura (vedi fig. 7):

- ad una distanza di 200 mm dai bordi laterali della luce orizzontale del varco della porta
- e al centro della luce di apertura della porta.

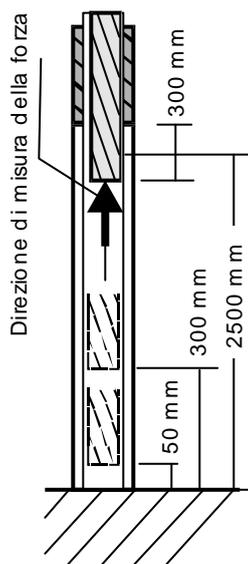


**Figura 7: punti di misura sull'anta di una porta scorrevole verticale**

e ad una larghezza di apertura (in verticale vedi fig. 8) di

- 50 mm
- 300 mm
- e di 2500 mm, oppure, nel caso in cui l'altezza totale è meno di 2800 mm, a 300 mm sotto la posizione di apertura totale della porta.

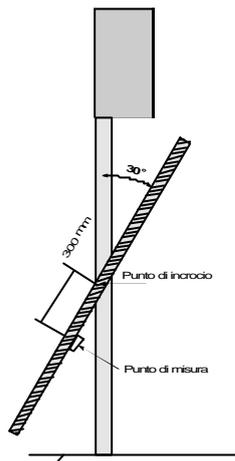
Per porte basculanti di altezza minore di 2800 mm, non è richiesta la misura a 300 mm sotto la posizione di massima apertura, se la componente verticale del movimento è inferiore a quella orizzontale.



**Figura 8:** Larghezza di apertura tra bordo principale ed il bordo opposto di chiusura di una porta scorrevole verticalmente.

#### **5.2.4.2 Forze misurate tra il bordo secondario e il bordo opposto di chiusura**

Quando rischi di cesoiamento, che si presentano su porte basculanti tra bordi secondari di chiusura, sono protetti mediante limitazione delle forze, le forze di intrappolamento vanno misurate tra il bordo secondario di chiusura e quello opposto contro il movimento, perpendicolarmente al piano dell'anta a punti situati a 300 mm dal punto di incontro o di rotazione con il bordo fisso con un angolo tra anta e bordo fisso di 30° (vedi fig. 9).



## 6 GUASTO SINGOLO

Quando sulla porta sono installati dispositivi per la limitazione delle forze o altri dispositivi di protezione, questi dispositivi devono essere sicuri in caso di guasto singolo, come richiesto nella norma EN 12453:2000. Le caratteristiche vanno testate come indicato in § 6.1.

### 6.1 Dispositivi per la limitazione delle forze

Quando la limitazione della forza è ottenuta mediante un dispositivo di limitazione delle forze, questo dispositivo deve essere sicuro e deve rispondere al § 5.1.1.6 della norma EN 12453:2000. Ciò va testato:

- o mediante prove fatte secondo § 19 della norma EN 60335-1:1994. Durante le prove non devono essere superati i valori ammessi indicati nella norma EN 12453:2000, Annesso A e misurati come indicato in § 5 sopra, oppure la porta deve fermarsi.
- oppure
- mediante un'analisi fatta in accordo col metodo indicato in IEC 60812.

### 6.2 Altri dispositivi di protezione

Se un dispositivo di protezione deve essere sicuro in caso di guasto singolo, va testato:

- o mediante prove fatte in accordo con § 19 della norma EN 60335-1:1994. Durante le prove la funzione di protezione deve permanere oppure la porta deve fermarsi.
- oppure
- mediante analisi fatta secondo il metodo di IEC 60812.

## 7 METODO DI PROVA PER LA RILEVAZIONE DI PRESENZA

Quando una porta è protetta con dispositivi per la rilevazione di presenza, la corretta installazione di questi dispositivi va verificata mediante "corpi di riferimento" (dime, calibri).

Questi calibri una volta posti come di seguito indicato e in relazione al tipo di porta, vanno riconosciuti dal dispositivo, che porta l'anta in movimento a fermarsi o a fermarsi e invertire il movimento ed evitando che l'anta ferma si metta in movimento.

Se un simile dispositivo non deve creare pericolo, ciò si testa come indicato in § 6.2.

### 7.1 Calibri per la misura

Sono necessari i due seguenti calibri:

- il calibro A è un parallelepipedo rigido con dimensioni 700 x 300 x 200 mm. Tre lati (uno per ogni dimensione) devono essere riflettenti (ossia a specchio, in acciaio inox lucidato, vernice bianca lucente) e gli altri tre neri opachi, verniciati legno ruvido.
- il calibro B è un cilindro rigido lungo 300 mm, con diametro esterno di 50 mm. Metà della superficie esterna deve essere riflettente (vedi sopra) e l'altra metà nera opaca, dipinta in legno ruvido. Se più comodo, si possono usare due calibri B, uno in acciaio e l'altro in legno, come indicato sopra.

Nota: I calibri vogliono rappresentare un corpo umano e corrispondono ai principi tecnici usati nei dispositivi protettivi da provarsi. A seguito di tali richieste si raccomanda per alcune situazioni di eseguire prove di confronto con persone umane, ove possibile e/o necessario.

### 7.2 Prova di un dispositivo di rilevazione di presenza impiegato assieme alla limitazione delle forze

Un tale dispositivo di rivelazione, indicato come di tipo "D", può essere attivo su un lato o l'altro oppure su entrambi i lati della porta.

La capacità di rilevazione va testata secondo quanto richiesto su uno o entrambi i lati.

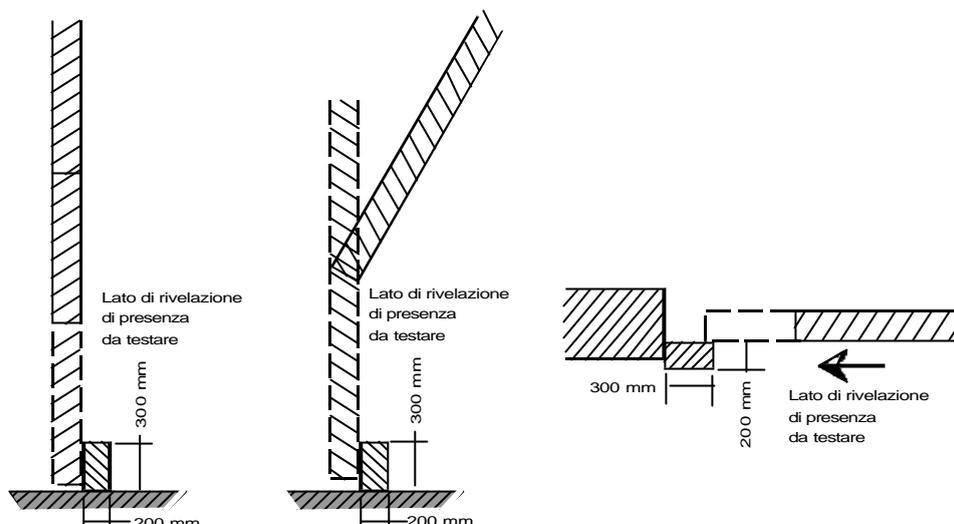
Se attivo su entrambi i lati, si deve controllare che non si creino conflitti fra i due lati, verificando che ciascun calibro è rivelato correttamente dal sistema attivo sul lato della porta, dove è collocato il calibro.

La prova si esegue usando uno o due calibri A, posti sul pavimento in posizioni specifiche, come descritto in § 7.2.1 a seconda del tipo di chiusura.

#### su porte scorrevoli orizzontali ed ogni tipo di porta a movimento verticale

##### 7.2.1.1 Rilevazione attiva su singolo lato

Con la porta nella posizione peggiore, se esistente, e il calibro A è posto sul pavimento come (vedi figura 11), il calibro A deve essere rilevato ovunque nella luce di apertura.

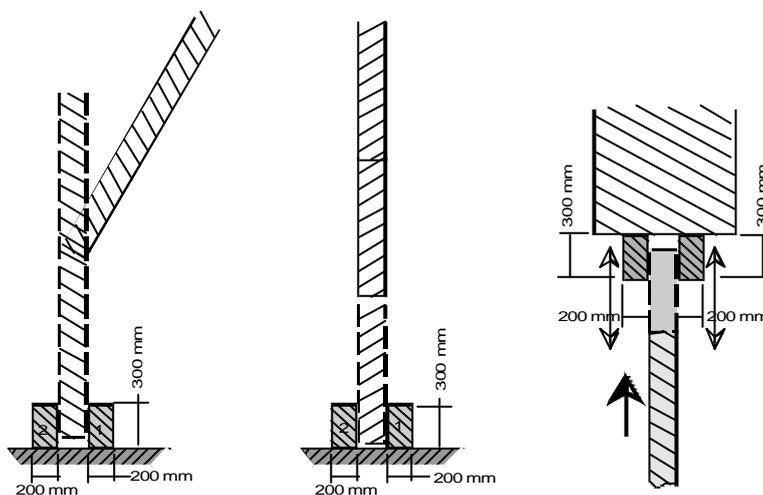


**Figura 11: prova per la rilevazione di presenza con il calibro di misura A**

### 7.2.1.2 Rilevazione attiva su entrambi i lati

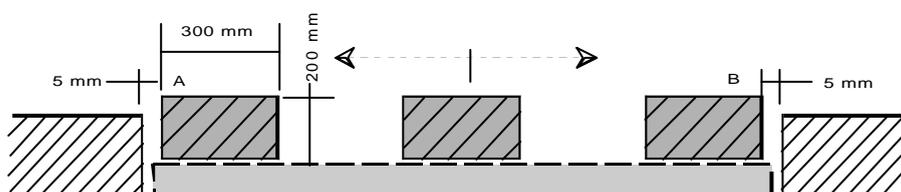
Tracciare a terra la posizione del bordo della porta chiusa.

Con l'anta nella posizione peggiore, ove esistente, e i 2 calibri di tipo A posizionati sul terreno (vedi fig. 12), essi devono essere rilevati.



**Figura 12: prova per la rilevazione di presenza di 2 calibri accoppiati**

Quando mossi in qualunque posizione della luce di apertura tra i punti A e B, come indicato in fig. 13 sotto, il primo calibro A deve essere rilevato dal dispositivo di rivelazione di presenza per l'interno ed il secondo calibro B deve essere rilevato dal dispositivo di rivelazione di presenza per l'esterno.

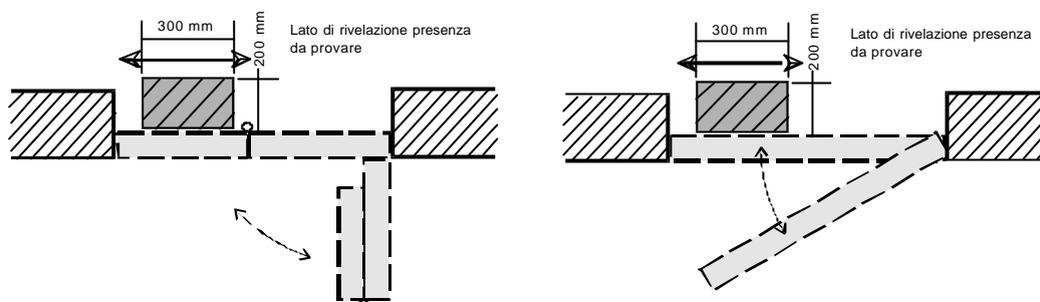


**Figura 13: prova per la rilevazione di presenza di 2 calibri accoppiati**

## 7.2.2 Prove su chiusure su cardini e a libro

### 7.2.2.1 Rilevazione attiva su un lato

Con le ante nella posizione peggiore, se esistente, e il calibro A posto sul pavimento (vedi figura 14), esso deve essere rilevato:



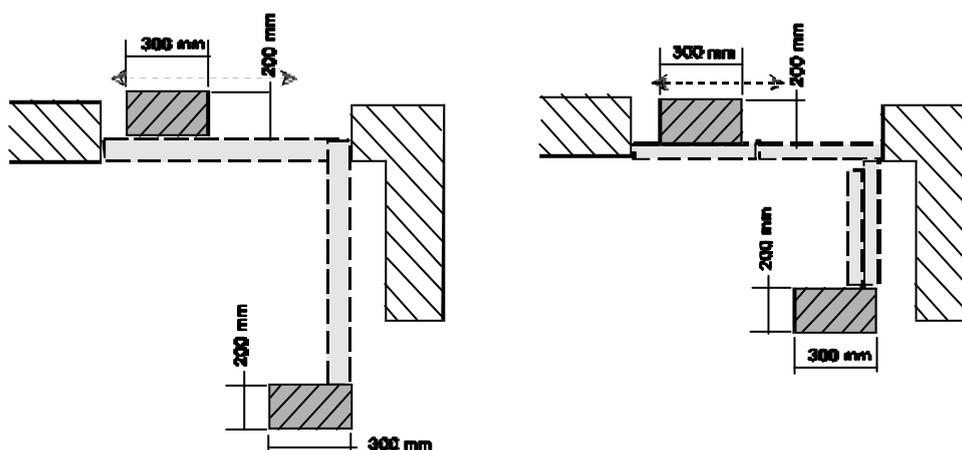
**Figura 14: prova per la rilevazione di presenza con il calibro A per porte su cardini**

### 7.2.2.2 Rilevazione attiva su entrambi i lati

Prima vengono disegnate a terra le proiezioni dell'anta, in situazione di chiusa e aperta.

Poi l'anta è posta mezza chiusa.

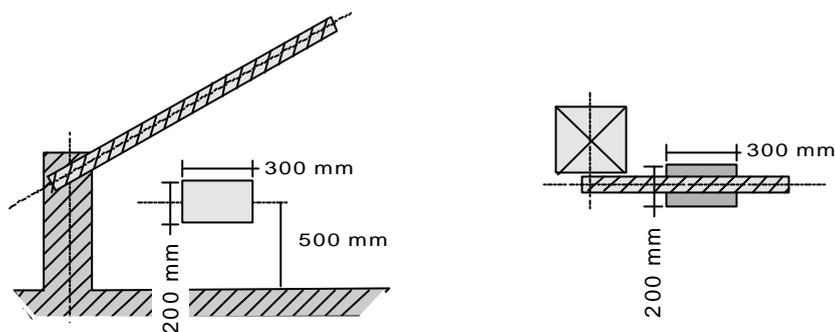
Quando l'anta è mezza chiusa, i due calibri A posizionati a terra (vedi figura 15) devono essere rilevati: il primo (1) calibro A deve essere rilevato dal dispositivo di presenza interno, e il secondo (2) calibro di misura A deve essere rilevato dal dispositivo esterno.



**Figura 15: prova per due rilevatori di presenza accoppiati per porte su cardini**

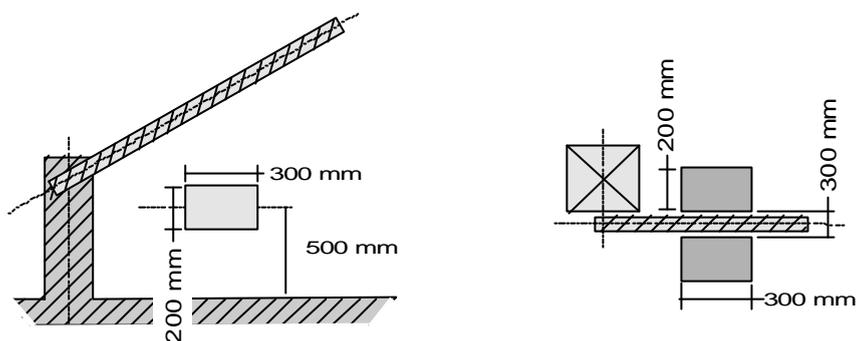
## 7.2.3 Prove per barriere

Quando è presente un solo sistema di rilevazione, il calibro di misura A, posto come indicato nella figura 16, deve essere rilevato.



**Figura 16: prova di un rilevatore di presenza con il calibro di misura A su barriere**

Quando sono attivi due dispositivi di rilevazione di presenza, i due calibri A, posti come indicato nella figura 17, devono essere rilevati :



**Figura 17: prova di due rilevatori di presenza su barriere**

### 7.3 Test di sistemi di rivelazione di presenza per uso senza limitazione della forza

Tale dispositivo di rilevazione, indicato come tipo E, deve essere attivo su tutta l'area pericolosa di movimento. La capacità di rilevazione va provata su tutta l'area.

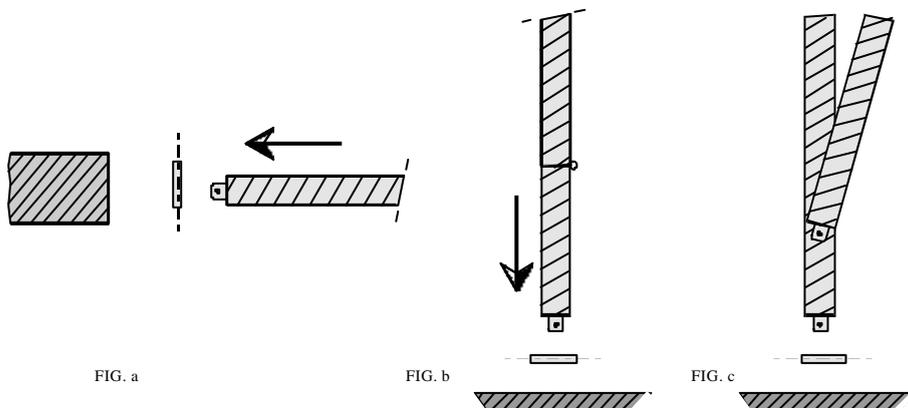
La prova si esegue con i due calibri A e B, come indicato in § 7.3.1 secondo il tipo della porta.

#### 7.3.1 Prova di rilevatore di presenza installato sull'anta

Il calibro B va posizionato in tutti i punti definiti in § 5.2, dove vanno misurate le forze operative.

Per le barriere il calibro B va ulteriormente posizionato ad intervalli di 500 mm lungo il braccio.

Il calibro B va posizionato con l'asse in orizzontale e ortogonale al piano formato dall'anta (o dal braccio della barriera) quando in posizione chiusa, con eccezione per le porte incernierate (vedi fig. 18, da a) a f))



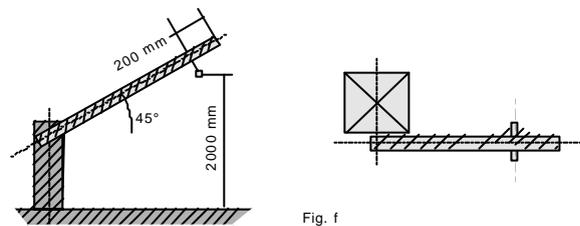
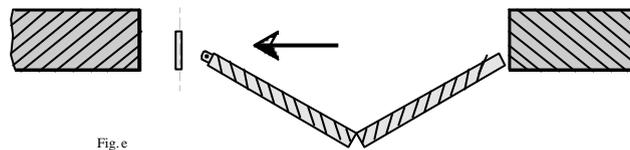
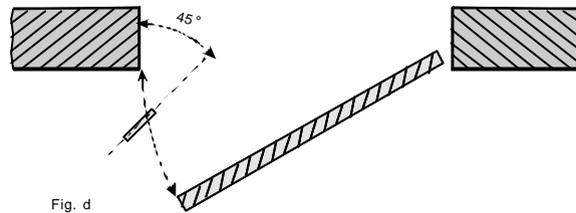
**Figure 18 a, b, c: prova per la rilevazione di presenza senza contatto**

Per porte incernierate il calibro B va posizionato orizzontalmente col suo asse a 45° gradi col piano dell'anta in posizione di chiusa (vedi fig. 18, sotto, da d) ad f).

In tutte le posizioni va verificato che non vi sia contatto tra il calibro B e l'anta in chiusura (o braccio della barriera), che si ferma e/o ritorna indietro.

Per porte e barriere il calibro A va posizionato verticalmente nella corsa dell'anta o del braccio della barriera, quando è in chiusura, per verificare che il calibro A viene rilevato. L'anta o l'asta si ferma e/o inverte il moto e non si ha contatto tra l'anta o l'asta ed il calibro A.

Per porte incernierate il calibro A va posto verticalmente in prossimità del raggio massimo dell'area percorsa dall'anta, per verificare che l'anta si ferma e/o inverte il moto e che non si ha contatto tra l'anta ed il calibro A, mentre l'anta chiude. Questa procedura va ripetuta in fase di apertura.



**Figure 18 d, e, f: prova per una rilevazione di presenza senza contatto**

### 7.3.2 Prova del rilevatore di presenza non installato sull'anta

#### 7.3.2.1 Prova del rilevatore di presenza tenendo in conto una distanza di sicurezza per l'anta

Va verificato per ispezione che il dispositivo elettrosensibile protettivo è posizionato e installato per evitare che venga danneggiato o reso inoperativo in qualsiasi condizione operativa prevedibile.

Va anche verificato per ispezione che si può tarare solo mediante attrezzi e che è accessibile per l'ispezione. Va verificato il campo di rilevazione del dispositivo di protezione, muovendo il calibro A, posizionato verticalmente, alle varie posizioni sul terreno.

Va verificato con prova che la zona di rilevazione del dispositivo come minimo copre la zona di pericolo della porta.

La zona di pericolo è definita come la proiezione sul terreno del volume che contiene l'anta in qualsiasi delle sue posizioni durante il movimento fino ad un'altezza di 2,5 m sopra il pavimento ed aumentato di una distanza di sicurezza "d" in ogni direzione.

La distanza di sicurezza "d" dipende dalla velocità di chiusura dell'anta. Non deve essere minore di 200 mm e, per una porta in chiusura a velocità uguale o maggiore di 0,5 m/s, "d" deve essere 900 mm.

Va verificato, mediante il calibro A posizionato verticalmente sul suolo, che:

- se il calibro A è posto ovunque nell'area pericolosa, in fase di chiusura, l'anta deve fermarsi e/o invertire il moto e non deve avvenire un contatto fra anta e calibro. Questa prova va fatta anche in fase di apertura per le porte incernierate e a libro.
- se il calibro A è posto ovunque nell'area pericolosa, in fase di chiusura, l'anta deve fermarsi e/o invertire il moto e non deve avvenire un contatto fra anta e calibro.
- con calibro A nella zona di rilevazione, se viene dato un comando continuo di controllo, l'anta non deve poter fare movimenti pericolosi.

Va verificato che il dispositivo non deve guastarsi creando pericolo, come indicato in § 6.2.

#### 7.3.2.2 Prova della rilevazione di presenza che agisce direttamente nel piano dell'anta di porte a movimento verticale

Il dispositivo va provato con porta in chiusura.

Va verificato, mediante i seguenti calibri posizionati comunque nel piano in cui si muove l'anta, che i calibri vengono riconosciuti e l'anta si ferma o inverte il moto senza che avvenga alcun contatto coi calibri:

- Il calibro B fino a 300 mm sopra il pavimento
- Il calibro A nella sua dimensione di 200 mm per l'altezza da 300 mm a 2500 mm sopra il pavimento

### 7.4 Prove di rilevatori di presenza nel caso di pericolo di sollevamento

Se c'è il pericolo di essere sollevati, va verificato che il corpo sollevato viene rilevato e che il movimento viene arrestato.

Con il calibro A attaccato verticalmente all'anta nella posizione più critica, il calibro va rilevato prima che raggiunga posizioni pericolose.

Se il calibro non viene riconosciuto prima di raggiungere la posizione pericolosa, va usato il calibro B ed inserito, ove possibile, nella zona pericolosa. Deve essere rilevato e fermare il movimento.

## 8 RAPPORTO DI PROVA

Tutti i risultati delle prove vanno correttamente documentati e registrati in un rapporto di prova.

Il rapporto di prova deve includere almeno le informazioni seguenti:

- Nome dell'istituto di prova, se coinvolto;
- Nome del produttore;
- identificazione della porta provata;
- dati forniti per l'installazione e le regolazioni;
- data della prova;
- descrizione dell'apparecchiatura di prova e delle condizioni di prova;
- risultati di ciascuna prova eseguita;
- speciali osservazioni riguardo al campione di prova e dei risultati di prova.