

**Porte e cancelli industriali, commerciali e
da autorimessa
Sicurezza d'uso di porte motorizzate
Requisiti**

PREMESSA

Questa norma europea è stata preparata dal CEN/TC 33 "Porte, finestre, accessori edili e facciate continue", la cui segreteria è tenuta da 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 superata alcuna norma Europea esistente.

Questa norma individua i requisiti per porte motorizzate, basati sulle situazioni di pericolo che si possono incontrare quando una porta è usata normalmente ed anche per situazioni di pericolo che si possono presentare per un immaginabile maluso.

I requisiti specificati in questa norma sono posti in forma di obiettivi di sicurezza.

Se si descrive un mezzo od una soluzione tecnica, non va considerata come il solo mezzo per rispondere ai requisiti ma solamente come un esempio.

L'annesso A è normativo. L'annesso B è informativo.

1. SCOPO

1.1. Generalità

Questa norma specifica i requisiti prestazionali per la sicurezza nell'uso per ogni tipo di porte motorizzate, cancelli e barriere, intesi per l'installazione in ambienti a contatto con persone, il cui uso principale è dare accesso sicuro a beni e veicoli accompagnati o guidati da persone in ambienti industriali o commerciali o residenziali.

1.2 Esclusioni

Non si applica a:

- cancelli di chiuse e di bacini
- porte di ascensori
- porte di veicoli
- porte blindate di banche
- porte per recinti di animali
- sipari teatrali in tessuti
- porte scorrevoli orizzontali con larghezza minore di 2,5 m e area minore di 6,25 m², progettate per uso principalmente pedonale.

- porte rotanti di qualsiasi dimensione
- porte fuori dalla portata del pubblico (come entrate per recinti di gru)
- barriere per passaggi a livello ferroviari
- barriere per solo impiego veicolare.

1.3 Applicazioni specifiche

Le porte, i cancelli e le barriere possono essere a scorrimento, a libro laterali, basculanti, a rotazione su asse verticale, ad avvolgimento, a sollevamento verticale e di altri tipi, con molte varianti per ciascun tipo. Se non specificato altrimenti, la parola "porta" si riferisce a ciascuno di questi tipi e varianti di porte, cancelli e barriere.

Nel seguito, le porte motorizzate vengono considerate nella loro globalità. Tuttavia una porta di questo tipo può essere il risultato dell'aggiunta di un meccanismo di movimento su di una porta manuale.

In questo caso, la presente norma si applica per l'installazione finale completa.

I requisiti per le caratteristiche specifiche (come la resistenza al fuoco, alle esplosioni, la attenuazione acustica, le funzioni di uscita di emergenza, la resistenza agli scassi o l'isolamento termico, ecc.), a cui determinate chiusure devono rispondere, non sono prese in considerazione in questa norma.

Se le specifiche di una norma riguardo a caratteristiche speciali di chiusure sono in contrasto con i requisiti della presente norma, quella norma ha la preferenza.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Questa norma Europea richiama, con riferimenti datati e non datati, disposizioni di altre pubblicazioni.

Tali riferimenti a norme sono riportati nei punti corrispondenti del testo e le pubblicazioni sono elencate di seguito. Per i riferimenti con data, i successivi emendamenti a questi o revisioni di qualsiasi di queste pubblicazioni si applicano alla presente Norma esclusivamente qualora siano in questa inseriti per mezzo di emendamento o revisione. Per quelli non datati si applica l'ultima edizione della pubblicazione citata.

EN 418, Sicurezza macchine - Dispositivi di arresto d'emergenza, aspetti funzionali. Principi di progettazione

EN 954-1, Sicurezza macchine - Parti relative alla sicurezza di sistemi di controllo – Parte 1 : principi generali di progetto

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 12445, Porte e cancelli industriali, commerciali e da autorimessa - Sicurezza d'uso delle porte motorizzate – Metodi di prova

EN 12604, Porte e cancelli industriali, commerciali e da autorimessa – Aspetti meccanici – Requisiti

prEN 12635: 1996, Porte e cancelli industriali, commerciali e da autorimessa – Procedure per l'installazione e uso sicuri

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

prEN 13241:1998, Porte e cancelli industriali, commerciali e da autorimessa - Norma di prodotto

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 55014-1, Compatibilità elettromagnetica - Requisiti per applicazioni per famiglia, attrezzi elettrici e apparecchi simili, parte 1: emissione – Norma di famiglia di prodotti (CISPR 14-1:1993).

EN 55014-2, Compatibilità elettromagnetica - requisiti di immunità per applicazioni domestiche, attrezzi elettronici e apparecchi simili – Parte 2: immunità - norma di famiglia di prodotti (CISPR 14-2:1997).

EN 60068-2-52, Prove ambientali - Parte 2 : metodi di prova – Prova Kb : nebbia salina, cicli (soluzione di cloridrato di sodio) –(IEC 60068-2-52:1996).

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 60529, Gradi di protezione offerti dal contenitore (codice IP) (EN60529:89)

IEC 60245-4, Cavi isolati in gomma - Tensioni fino a 450/750 V inclusi - Parte 4: Treccie e cavi flessibili

3. TERMINI E DEFINIZIONI

Per gli scopi di questa norma, valgono le definizioni delle norme prEN12433 parti 1 e 2 e prEN12978:2000, assieme a:

3.1 Dispositivi protettivi interni

Dispositivi protettivi integrati nel sistema di pilotaggio che si attuano per variazioni delle caratteristiche di ingresso e/o uscita dell'automazione stessa, per proteggere da pericoli.

3.2 Porte da garage privati

Porte usate in garage privati di abitazioni monofamiliari, che non aprono su aree pubbliche.

4. PERICOLI, SITUAZIONI PERICOLOSE, EVENTI PERICOLOSI

4.1 Generalità

Essendo la funzione della porta quella di aprire o chiudere un vano, il movimento effettivo delle ante può produrre situazioni di pericolo che per natura non tutte sono evitabili mediante il progetto, per la gente, beni e veicoli in prossimità della porta.

I pericoli possibili dipendono dalle condizioni della porta e dal modo di impiego della porta.

Con la porta e i suoi dispositivi in condizioni operative ed usati correttamente (ossia come specificato dal manuale di istruzione del produttore) o usati male in modo prevedibile, i pericoli che una porta motorizzata può produrre sono i seguenti:

4.1.1 Pericoli causati da punti di schiacciamento, cesoiamento e convogliamento

Si ritiene esista punto di pericolo fino ai 2,5 m di altezza dal pavimento o di qualsiasi altro piano di accesso permanente e quando avviene:

- tra il bordo principale della porta e il bordo opposto e tra il bordo secondario di porte su cardini, a libro, basculanti, scorrevoli ed il bordo opposto (per esempi vedi il tipo a nell'annesso B)

- tra i bordi di chiusura e gli ostacoli presenti nell'area di chiusura dell'anta (per esempi vedi il tipo b nell'annesso B)
- tra ante che si sovrappongono fra loro (per esempi vedi il tipo c nell'annesso B)
- tra ante ed il bordo di contorno di apertura dell'anta e delle parti fisse nel contorno (per esempi vedi il tipo d nell'annesso B)
- tra fessure e aperture dell'anta che cambiano di dimensione con il movimento dell'anta (per esempi vedi il tipo e nell'annesso B)
- alle parti delle ante che sporgono
- sulle parti mobili dell'automazione, in grado di causare ferimenti

4.1.2 Pericoli per porte che possono "sollevare" persone

Se una porta motorizzata a sollevamento verticale può sollevare un adulto od un bambino, ciò può portare a prevedibili cattivi usi creando una situazione pericolosa soprattutto se la porta è situata in un ambiente pubblico. Perciò ogni volta che una porta può sollevare una persona, si considera che esiste un punto di pericolo, indipendentemente dall'altezza del pavimento, nelle seguenti posizioni:

- tra le ante e le parti fisse nelle loro vicinanze;
- in prossimità degli assi o aste delle serrande avvolgibili.

4.1.3 Pericoli da urto

Gli urti tra le ante in movimento ed una persona possono essere pericolosi a causa della forza dinamica delle ante.

4.2 Pericoli causati dall'automazione o dalla fonte di energia

L'automazione o la sorgente di energia impiegata per la movimentazione può creare rischi quali:

- scosse elettriche
- incendio per surriscaldamento
- scoppi per sovrappressioni idrauliche o pneumatiche
- guasti di dispositivi elettrici, pneumatici o idraulici
- oltrecorsa dell'anta dopo lo spegnimento dell'automazione
- guasto di dispositivi di sicurezza

4.3 Manovra manuale

Quando una porta motorizzata deve essere mossa manualmente (ad esempio in caso di guasto sull'alimentazione), si possono creare situazioni di pericolo se:

- può avvenire movimentazione in automatico durante l'azionamento manuale
- la maniglia o dispositivo per l'azionamento manuale non è conformata e/o situata appropriatamente
- lo sforzo manuale necessario non è correlato con le capacità del corpo umano

4.4 Ulteriori pericoli

In aggiunta ai pericoli sopra descritti, i seguenti rischi possono creare situazioni di pericolo:

4.4.1 Porte di passaggio

Se è presente una porta di passaggio entro l'anta di una porta, la movimentazione dell'anta principale mentre l'anta di servizio non è in posizione di chiusa può portare a situazioni di pericolo.

4.4.2 Intrappolamento

Può esistere il rischio di rimanere intrappolati in spazi tra le ante di porta motorizzata o in locali dove la porta motorizzata è la sola via di fuga.

NOTA Il prevedere distanze di sicurezza per evitare schiacciamenti può avere l'effetto di creare uno spazio in cui si può essere intrappolati.

4.4.3 Oltrecorsa dell'anta

Se l'anta di una porta motorizzata supera il suo fine corsa, può cadere, creando situazioni di pericolo.

4.4.4 Pericoli creati dalla porta impiegata correttamente, ma non in normale condizione d'uso:

Uno stato anomalo della porta può portare a movimenti non voluti delle ante che possono creare situazioni di pericolo. In particolare queste situazioni di pericolo esistono se:

- le ante possono uscire fuori dalle guide (ad es rotaie, canaline, cardini),
- le ante sospese possono cascare non volutamente, proprio per un guasto meccanico.

4.4.5 Pericoli causati quando la chiusura non è in normale stato operativo e non è usata correttamente

Pericoli derivanti dal maluso di chiusure automatizzate che non siano in condizioni d'uso normali, sono imprevedibili e perciò non vengono presi in considerazione.

4.4.6 Pericoli dovuti ai dispositivi di blocco

Interazione tra i dispositivi di chiusura e l'automazione può portare a situazioni pericolose, ad esempio danni meccanici, deragliamento.

4.5 Influenza della modalità di impiego sul livello del rischio

L'ambiente d'uso della porta ed il tipo di controllo possono avere influenza sul livello di rischio creato dalla porta motorizzata.

Tale livello di rischio aumenta quando :

- bambini, infermi o anziani possono usare la porta,
- non è possibile istruire, addestrare e controllare chi usa la porta,
- non è possibile scegliere le persone che sono le sole abilitate ad usare la porta (persone autorizzate)
- il numero di persone che possono venire in contatto con la porta motorizzata è elevato,
- il numero di utilizzatori e/o la frequenza sono alti
- il grado di automazione è elevato.

All'opposto il livello di rischio si riduce se la porta è usata da un numero ristretto di persone, non presenta alcuna funzione automatica e non si apre direttamente su luogo pubblico, ossia porte non automatiche solo per garage privati monofamiliari e se non fuoriescono direttamente verso area pubblica.

5. REQUISITI

5.1 Generalità

Situazioni di pericolo come indicato in § 4.1 vanno evitate o protette.

Misure di sicurezza indicate da § 5.1.1 a § 5.1.3 per proteggere le persone vanno considerate sufficienti anche per la protezione dei beni e dei veicoli.

5.1.1 Eliminazione o salvaguarda dai pericoli causato dai punti di schiacciamento, cesoiamento e convogliamento

Tutti punti di pericolo come elencati in 4.1.1 vanno evitati o salvaguardati.

Questo si può ottenere con una o più delle seguenti misure :

- la creazione di distanze di sicurezza
- l'installazione di protezioni come contenitori, coperture, guardie di contenimento, ante di protezioni fisse;
- conformare le superfici dell'anta e le parti sporgenti in modo corretto;
- movimentare la porta nel modo "a uomo presente"
- limitare le forze operative sulle ante quando incontrano una persona o un ostacolo;
- installare dispositivi protettivi (PSPE o ESPE)

Per porte con livello ridotto di pericolo secondo § 4.5, si può accettare di proteggere solo il movimento del bordo principale (vedi § 5.5.2).

Nota : il § 5.5 identifica alcune combinazioni.

5.1.1.1 Distanze di sicurezza

I punti di schiacciamento, cesoiamento e di convogliamento sono evitati se si prevedono distanze di sicurezza in relazione alle parti del corpo umano in pericolo.

Quando le distanze di sicurezza dipendono dall'installazione e dalle condizioni ambientali, le istruzioni di installazione devono descrivere con precisione il metodo per garantire che le distanze di sicurezza sono effettive dopo il completamento dell'installazione.

Le distanze di sicurezza non si possono applicare per proteggere i bordi principali di chiusura.

NOTA: L'Annesso C della EN 12604 contiene esempi per le distanze di sicurezza con le dimensioni minime.

5.1.1.2 Protezioni

Protezioni come contenitori, coperture, schermi di contenimento, ante fisse di protezione, vanno progettati per rispondere ai seguenti requisiti:

- i punti di pericolo vanno protetti fino ad un'altezza di 2.5 m dal pavimento o da altri livelli di accessi permanenti;
 - sono fissi e resistenti per quanto riguarda la loro funzione di sicurezza;
 - si possono rimuovere solo mediante attrezzo;
 - non causano pericoli aggiuntivi,
- e
- non possono essere superati, aggirati o resi inefficace in modo semplice.

5.1.1.3 Conformazione delle superfici dell'anta e delle parti sporgenti

Bordi affilati vanno evitati nel progetto delle ante. Parti sporgenti, che possono causare danni, vanno evitate nel progetto delle ante.

Nota: danni causato da parti sporgenti possono essere evitati ad esempio con conformazioni o coperture appropriate.

5.1.1.4 Comando a uomo presente

Il comando a uomo presente va progettato e installato in modo che:

- l'anta si arresta quando è rilasciato il dispositivo di comando manuale. La distanza di oltrecorsa dell'anta dopo il rilascio del comando non deve essere più di 50 mm se il varco di apertura è uguale o minore di 500 mm; non più di 100 mm se il varco di apertura è maggiore di 500 mm. In alternativa l'anta deve presentare un bordo primario deformabile, dove la deformazione disponibile deve essere maggiore della distanza di arresto, che deve dare una forza statica di 150 N massimi su un testimone di 80 mm di diametro;
- il movimento dell'anta non deve iniziare con comandi manuali diversi dal comando a uomo presente,
- la persona che controlla la porta deve essere in piena vista della porta ed in sua vicinanza durante il movimento dell'anta e non deve essere in una posizione pericolosa;

NOTA: I dispositivi di controllo remoti si possono usare come comandi a uomo presente solo se progettati per rispondere ai requisiti presenti nel terzo trattino sopra.

- gli attuatori manuali devono rispondere ai requisiti del § 5.2.8.
- la velocità del bordo principale deve essere minore di 0.5 m/s. In caso di 2 bordi principali (ossia porte a due ante), la velocità di chiusura del varco non deve superare i 0.5 m/s.
- l'impiego della porta da parte di persone non autorizzate, come definito in § 5.5, deve essere impedito o tramite mezzi tecnici o tramite una organizzazione specifica.

Se queste richieste sono rispettate, non sono più necessari altri dispositivi di sicurezza per proteggere contro punti di schiacciamento, cesoiamento e convogliamento.

5.1.1.5 Limitazione delle forze

Le forze vanno considerate sicure se non sono superati i valori indicati in Annesso A, misurati con uno strumento che comprende una molla, su un piatto di 80 mm di diametro, secondo la norma EN 12445.

La molla deve avere un coefficiente di elasticità di 500 N/mm e il tempo di salita/discesa dell'amplificatore non deve essere > 5 msec.

5.1.1.5.1 Dispositivi di limitazione delle forze

Quando la limitazione delle forze è ottenuta attraverso dispositivi protettivi, tali dispositivi vanno progettati con riferimento al § 5.1.1.6 e alla norma prEN 12978:2000.

5.1.1.5.2 Protezione dei punti di schiacciamento mediante limitazione della forza

I punti di schiacciamento possono essere protetti con la limitazione delle forze in accordo con quanto sopra. La funzione di inversione, se presente, può essere esclusa per varco inferiore a 50 mm per una porta a movimento verticale e inferiore a 25 mm per una porta a movimento orizzontale.

5.1.1.5.3 Protezione dei punti di cesoiamento e convogliamento tramite limitazione della forza

Rischi di cesoiamento che si possono presentare tra i bordi secondari di chiusura si possono proteggere limitando le forze misurate sui bordi secondari della chiusura a meno di 150 N statici e a meno di 400 N dinamici assieme a:

- una distanza di almeno 25 mm tra i bordi di passaggio oppure
- i bordi passanti devono avere spigoli arrotondati, con raggio di almeno 2 mm per ciascuno bordo ed un raggio combinato (somma dei 2 raggi) di almeno 6 mm (ossia almeno 2 mm + 4 mm o 3 mm + 3 mm).

5.1.1.5.4 Protezione dei punti di convogliamento mediante limitazione delle forze

Punti di convogliamento non possono normalmente essere protetti con la limitazione delle forze di funzionamento. Perciò i valori indicati in allegato A non si possono considerare come rilevanti per la protezione dei punti di convogliamento.

5.1.1.6 Dispositivi di protezione

Nel funzionamento normale i dispositivi protettivi sensibili a pressione (PSPE), i dispositivi protettivi elettrosensibili (ESPE) e dispositivi protettivi interni (facenti parte dell'automazione) vanno progettati in modo che :

- a) quando sono attivi, rispondono dando il segnale/i di uscita previsti,
- quando parte di una persona si trova nella zona di rivelazione di un ESPE
 - o quando una persona applica la forza di attivazione in qualsiasi punto entro l'area attiva dell'elemento sensibile PSPE
 - o quando in chiusura su un testimone posto ad angoli tra 90° e 45° rispetto al moto il segnale dall'unità di rivelazione si trova entro un determinato range di segnale del sistema di protezione interno (vedi fig. 1).

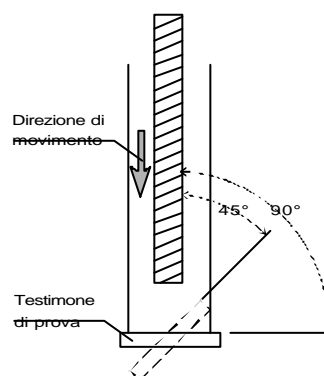


Fig. 1 Posizionamento del testimone

Legenda

1. Direzione del moto
2. Testimone

- b) il comando di controllo per arrestare il movimento pericoloso dell'anta (stato OFF del dispositivo di commutazione del segnale di uscita) si mantiene per tutto il tempo per cui è attivo il dispositivo di protezione, o finchè non viene emesso un segnale per invertire la direzione di movimento delle ante.
- c) un dispositivo impedisce alle forze presenti ovunque sui bordi principali e/o secondari di essere oltre i valori dell'allegato A, o garantisce che, in nessuna circostanza, una persona può essere toccata dall'anta in mo-

vimento. Per i PSPE le forze si possono superare per i 30 mm estremi finali, ma il dispositivo deve rimanere attivo;

- d) i punti pericolosi sono protetti fino ad un'altezza di 2,50 m sopra il pavimento in modo che non rimangono zone indifese di punti di pericolo.
- e) se avviene un guasto singolo nei componenti tra l'unità di rivelazione e il controllo della porta (cioè elementi di interconnessione, di controllo, funzioni di monitoraggio, OSSD), che impedisce al segnale di controllo di bloccare il movimento dell'anta:
 - o essi mantengono la loro funzione di protezione secondo la categoria 3 o 4 della EN 954-1);
 - oppure sono monitorati sulla base della categoria 2 della EN 954-1, con la alternativa accettabile che il controllo della funzione di sicurezza può essere fatto al massimo ad una delle posizioni finali dell'anta, cioè il controllo non ha luogo prima del movimento pericoloso dell'anta. Se si rivela un difetto, un adatto segnale deve dare inizio ad un comando per prevenire qualsiasi ulteriore movimento pericoloso dell'anta, oppure il controllo passa automaticamente a comando a uomo presente (vedi § 5.1.1.4).
- f) se si presenta un difetto singolo nell'unità di rivelazione che impedisce al segnale di controllo di arrestare il movimento dell'anta :
 - o mantiene la sua funzione protettiva secondo la categoria 3 o 4 dell'EN 954-1
 - oppure è monitorato secondo la categoria 2 della EN 954-1 con la alternativa accettabile che il controllo del segnale dalla unità di rivelazione si può fare al massimo ad una delle posizioni finali dell'anta, ossia il controllo non occorre che abbia luogo prima del movimento pericoloso dell'anta. Se si rivela un difetto, un adatto segnale deve dare inizio ad un comando per prevenire qualsiasi ulteriore movimento pericoloso dell'anta, oppure il controllo passa automaticamente a comando a uomo presente (vedi 5.1.1.4). Se non si possono rilevare tutte le possibili aree non attive, nelle istruzioni di manutenzione della porta vanno definiti controlli periodici ad intervalli non superiori ai 6 mesi, sull'intera area attiva.

NOTA I controlli periodici specificati nelle istruzioni possono essere eseguiti dall'utente o da ogni altra organizzazione.

- g) rispondono ai requisiti di prEN 12978:2000.

5.1.2 Protezione contro rischi causati quando le porte possono sollevare le persone

Le situazioni di pericolo elencate in § 4.1.2 per porte a movimento verticale, vanno evitate mediante:

- limitando la forza operativa
- oppure
- prevenendo che qualcuno possa essere trasportato o alzato dalla porta.
- oppure
- installando comandi a uomo presente assieme ad una chiave o simile.
- oppure
- arrestando il movimento della porta mediante un dispositivo di protezione quando una persona è sollevata e prima di raggiungere posizioni pericolose, ossia l'architrave o altre parti fisse dello stabile o parti del meccanismo della porta.

5.1.3 Protezioni contro gli urti

I danni alle persone causati dagli urti di ante in movimento, per porte che non operano ad uomo presente, come descritto in § 4.1.3. sopra, va evitato mediante:

- limitazione della forza dinamica sviluppata dalle ante ai valori indicati in Annesso A, misurato secondo la norma EN 12445,
- o
- assicurazione che l'anta quando è in movimento, non tocca mai le persone.

Nota: Veicoli in movimento a velocità troppo alta in rapporto alla velocità e posizione dell'anta stessa, possono comunque venire in contatto con la porta in movimento, creando così danni alla porta stessa.

Sebbene si possa prevedere che ciò può accadere con qualsiasi porta motorizzata, una tale situazione non si può evitare né proteggere con soluzioni standard. A seconda delle condizioni del posto, può essere di aiuto quanto segue, in particolare per porte automatiche e controllate a distanza:

- a) provvedere illuminazione adeguata dell'area dove la porta è installata per evitare suoi movimenti al buio,
- b) sistemare indicazioni per informare gli utenti sulla operazione automatica;

- c) dare segnali in anticipo per informare su quando la porta si muove o va in movimento, come luci lampeggianti, con o senza prelampeggio.
- d) installare semafori per regolare il traffico di veicoli quando serve.
- e) incorporare nella costruzione della porta funzioni di sfondamento per ridurre il livello di danni alla porta a seguito impatto.
- f) installare dispositivi aggiuntivi per rivelare in anticipo i veicoli dando così tempo alle ante di invertire il moto.

Dal momento che queste segnalazioni o funzioni non aumentano la sicurezza della porta ma riducono solo la probabilità che si presentino prevedibili situazioni pericolose a causa di fattori esterni, non sono richieste come misure di sicurezza per la porta stessa. Ove siano richiesti dall'utente della porta o dalle specifiche leggi nazionali, non devono interferire con gli altri requisiti di sicurezza.

5.2 Automazioni ed alimentazioni

Tutti i pericoli elencati in § 4.2. vanno evitati o protetti.

5.2.1 Automazioni elettriche

Automazioni elettriche per ogni tipo di porte e cancelli devono rispondere ai requisiti della norma EN 60335-1:1994, che si applica con le seguenti eccezioni e aggiunte:

- il § 1 si applica tranne che per il primo comma di NOTA 3);
- il § 4 si applica tranne che per il:
 - § 4.2, che è sostituito da: «Se una prova va fatta con una porta appropriata per l'installazione con l'automazione, nelle condizioni più sfavorevoli, va usata e regolata secondo le istruzioni di installazione per quella prova».
 - § 4.7 che si modifica in: «Le prove sono fatte in un ambiente libero da correnti ed in genere ad una temperatura di $+20 \pm 5$ °C. Se la temperatura ha influenza sulla prestazione, le prove relative alla sicurezza vanno eseguite alla temperatura più sfavorevole entro il campo di temperature specificato dal produttore».
 - § 4.101, a cui si aggiunge «Se si indica che una prova si può eseguire senza la porta, ciò significa che la prova si può eseguire con una piastra o dispositivo simile per simulare la porta, alla dimensione e peso più sfavorevole entro le specifiche del produttore»
 - § 6 si applica con le seguenti aggiunte al § 6.2: « Automazioni o parti di automazioni, che possono essere all'aperto, devono avere almeno IPX4.
 - § 7 si applica con i seguenti emendamenti :
 - in § 7.1 si aggiunge : «Va marcata la forza nominale o coppia di uscita».
 - il § 7.12 non si applica

NOTA il § 7.12 è sostituito dalla norma prEN 12635.

- il § 7.13 non si applica.
- il § 8 si applica con la seguente aggiunta in § 8.2: «Le parti separate da parti sotto tensione da isolamento semplice, si possono toccare solo in fasi di taratura, se è necessario un attrezzo per raggiungere i punti di taratura».
- il § 9 non si applica.
- il § 10 si applica tranne che:
 - § 10.1 è modificato in: «anziché dare il valore medio, si fornisce il valore massimo di alimentazione, trascurando l'effetto di assorbimento di corrente massima iniziale».
 - § 10.2 è modificato in: anziché dare il valore medio, la corrente è determinata come corrente massima, trascurando il picco iniziale.
 - il § 11 si applica tranne che per § 11.7 che è sostituito da «Automazioni progettate per operazione continua sono messe a funzionare a cicli consecutivi, fino a raggiungere le condizioni di funzionamento costante. Le altre automazioni sono fatte funzionare per cinque cicli di apertura e chiusura o per il valore nominale di cicli operativi, il maggiore dei due, simulando il funzionamento della chiusura più sfavorevole in peso e dimensione, secondo le specifiche del produttore, senza periodi di riposo».
 - § 18 non si applica.
 - § 19 si applica tranne che :
 - in § 19.13 si aggiunge: «Dopo ogni prova, se l'automazione è ancora funzionante, deve rispondere al § 5.1.1.5 della prEN 12453:2000».

- § 20 non si applica.
- § 22 si applica tranne che per il § 22.22 che è modificato in: «nelle automazioni non deve essere usato amianto».
- § 24 si applica con le seguenti aggiunte in § 24.1.3: «Il numero di cicli operativi per interruttori che sconnettono l'apparecchio quando si va in manuale è di 300».

- § 25 si applica con la seguente aggiunta in § 25.7: «Il cavo di alimentazione per automazioni per uso esterno non deve essere più leggero del cavo ordinario flessibile in polychloroprene a doppio isolamento (codice 245 IEC 57 secondo la norma IEC 60245-4)».

- § 30 si applica tranne che per § 30.2.2
- § 31 «Resistenza alla ruggine» si applica con la seguente aggiunta:

«Per parti per usi esterni, si controlla la rispondenza della prova alla nebbia salina di EN 60068-2-52, grado di severità 2.

Prima della prova i rivestimenti sono graffiati con un puntale in acciaio indurito, la cui parte finale ha la forma di un cono con un angolo di 40°. La punta è arrotondata con un raggio di 0,25 mm ± 0,02 mm. Il puntale è caricato in modo da esercitare una forza sul suo asse di 10 N ± 0,5 N. I graffi sono fatti tirando il puntale lungo la superficie del rivestimento ad una velocità approssimativa di 20 mm/s. Cinque graffi sono fatti intervallati di almeno 5 mm e ad almeno 5 mm dai bordi.

Dopo la prova l'apparecchio non deve essere deteriorato in modo tale da non essere più rispondente con questa norma, in particolare con i § 8 e 27.

Il rivestimento non deve essere rotto né staccato dalla superficie del metallo.

5.2.2 Dispositivi Elettrici

I dispositivi elettrici esterni all'automazione vanno progettati e costruiti secondo la norma EN 60204-1:1997 con le seguenti eccezioni o aggiunte:

- § 4.4.3: può essere necessario un accordo speciale tra il fornitore ed il cliente in impianti per cui la temperatura esce dal campo + 5 ÷ + 40°C.
- § 9.2.3 non si applica nei casi in cui si ha la commutazione automatica a uomo presente, a seguito di riconoscimento di un guasto nel dispositivo di protezione.
- § 9.2.4: non è permessa la limitazione della velocità o della potenza o limitazione del campo di movimento se è necessario interrompere una o più protezioni.
- § 9.2.5.2 è sostituito da quanto segue : «l'avviamento di una operazione pericolosa diversa dal controllo a uomo presente, è ammesso solo se tutte le protezioni sono in funzione e non è stato riscontrato alcun difetto secondo § 5.1.2 della prEN 12453:2000. Appropriati interbloccaggi devono essere previsti per assicurare un avviamento sequenziale corretto.
- § 9.2.5.3 non si applica;
- § 9.2.5.4 non si applica;
- § 9.2.5.5 non si applica.
- Aggiunta al § 9.2.7.1: Funzioni di comando via etere non devono essere attive nel caso di funzionamento a uomo presente, a meno che il controllo sia funzionante solo se in vista della porta;
- § 9.2.7.3, 9.2.7.4 e 9.2.7.5 non si applica;
- § 9.3.2 non si applica;
- § 9.4.2.2 e 9.4.2.3 non si applicano in circuiti relativi alla sicurezza;
- § 9.4.2.4 non si applica;
- § 10.7.1 non si applica;

Nota: dispositivi di arresto in emergenza presso la stazione di controllo di ciascuno operatore possono causare inconvenienti perché usati impropriamente e perciò impedendo il funzionamento normale della porta.

- Aggiunta al § 11.3.3: Questo paragrafo si applica solo ai dispositivi dove è possibile il cambio del software sul posto.
- Il § 14.5.9 non occorre applicarlo, perché il motore può essere parte integrata nell'automazione della porta.
- Modifica al § 15.4: i motori possono essere integrati nella costruzione della porta, (per esempio automazioni tubolari usate in serrande) e non richiedono perciò di essere accessibili per l'ispezione e la manutenzione.

5.2.3 Automazioni idrauliche

Le automazioni idrauliche devono rispondere ai requisiti della norma EN 982.

I sistemi di automazioni idrauliche vanno equipaggiati con un sistema per proteggere da sovrappressioni e con un sistema che permetta di connettere apparecchi di misura della pressione.

Le automazioni devono resistere a tre volte la pressione di lavoro.

Quando si ha una caduta totale di pressione nel sistema, la struttura deve essere tale che la porta si arresta come da § 5.2.7 oppure continua a operare a velocità normale finché raggiunge la posizione finale dove il guasto viene riconosciuto ed è impedito un ulteriore movimento.

Le porte che si muovono verticalmente vanno protette contro cadute a terra come da norma EN 12604.

Il progetto del sistema deve tendere ad impedire l'intrappolamento di aria.

Nota: Dato che l'aria è comprimibile, qualsiasi miscela di aria all'interno del fluido idraulico, influenza la comprimibilità del fluido con il risultato di creare un'azione idraulica pericolosa. Nel caso di interruzione di alimentazione elettrica, il sistema idraulico non deve creare situazione di pericolo.

5.2.4 Automazioni pneumatiche

Le automazioni pneumatiche devono rispettare specialmente i requisiti di EN 983.

Le automazioni pneumatiche non devono operare con pressione di esercizio superiore al valore di 1,2 MPa.

Le automazioni pneumatiche devono avere la possibilità di regolare la pressione di lavoro, per proteggerle da sovrappressione ed avere la possibilità di connettere un apparecchio di misura.

Le automazioni pneumatiche deve resistere a 3 volte la pressione di lavoro.

Le automazioni devono essere costruite in modo da evitare movimenti rischiosi incontrollati a causa della comprimibilità dell'aria.

5.2.5 Comandi

Utenti ed altre persone vanno protetti dai pericoli derivanti da guasti o errori dei comandi, dei sistemi di controllo e delle funzioni di controllo.

Le parti di comando della porta che sono anche parte dei dispositivi di sicurezza, come

- i dispositivi di controllo per la limitazione delle forze operative;
- le unità di controllo e i dispositivi di commutazione dei segnali in uscita dei dispositivi di sicurezza;
- i dispositivi di controllo per la limitazione della corsa dell'anta

devono essere progettati in modo da corrispondere ai requisiti delle categorie di sicurezza richieste per i dispositivi di sicurezza per quanto riguarda il loro comportamento in caso di guasto (vedi 5.1.1.5; 5.1.1.6; 5.4.3).

5.2.6 Accensione dell'automazione

L'automazione può essere avviata da dispositivi di comando manuali che sono progettati per operare ad impulsi, e/o automaticamente, e/o per telecomando e/o programmati, solo se sono evitati o protetti i punti pericolosi della porta secondo i requisiti del § 5.1.

Quando i punti di pericolo sono eliminati mediante le distanze di sicurezza, guardie fisse e/o adatta conformazione, non si applica il requisito sopra.

In funzionamento automatico, l'anta può andare alla posizione di completamente aperta e fermarsi, o l'anta può muovere automaticamente alla posizione di chiusura dopo essere rimasta per un periodo di tempo in posizione di completamente aperta.

Nota: La applicazione di impulsi, di controlli automatici e remoti come l'inversione del movimento dell'anta è resa possibile da questo requisito.

5.2.7 Spegnimento dell'automazione

Devono essere presenti dispositivi che arrestano il movimento dell'anta dopo lo spegnimento dell'automazione o interruzione dell'alimentazione se ciò può portare ad un movimento pericoloso dell'anta (ossia freni o ingranaggi autobloccanti).

Le funzioni di arresto devono funzionare normalmente secondo la categoria di arresto "0" (vedi la EN 418).

La distanza di oltrecorsa dell'anta, dopo che il comando di arresto è stato attivato, non deve essere più di 50 mm se il varco è uguale o inferiore di 500 mm e non più di 100 mm, se il varco è maggiore di 500 mm. Altrimenti la porta deve prevedere un bordo primario deformabile con una deformazione maggiore della distanza di arresto, con una forza statica massima di 150 N.

5.2.7.1 Comando di arresto

Il movimento dell'anta si deve arrestare e l'automazione essere disalimentata non appena viene dato il comando di stop da uno di questi:

- rilascio del comando ad uomo presente
- dispositivo di controllo di arresto
- dispositivo di comando di arresto in emergenza come da EN 418,
- dispositivi che operano in presenza di guasto nel dispositivo di limitazione della corsa dell'anta
- dispositivi che rivelano se i sistemi di sospensione, come corde, catene, cinghie, etc., sono laschi
- inseritori di dispositivi anti-caduta,
- interruttori di interbloccaggio per l'operazione manuale

5.2.7.2 Interruzione dell'alimentazione

A seguito di caduta o interruzione di rete mentre la porta è in movimento, il riavvio non deve portare a situazioni pericolose.

5.2.8 Attuatori manuali

Gli attuatori manuale vanno progettato in modo che :

- quando gli attuatori sono fissi, la persona che li aziona non deve essere in posizione pericolosa,
- sono impedito operazioni involontarie degli attuatori.

5.2.9 Dispositivo di sconnessione della rete

Ciascuna porta con automazione elettrica deve essere equipaggiata con un dispositivo di sconnessione della rete che sconnette tutte le fonti di alimentazione. Se l'automazione elettrica è connessa tramite una spina elettrica, non è necessario un dispositivo di sconnessione dal momento che la spina può essere usata per isolare in accordo con gli standard ingegneristici generalmente accettati.

Il dispositivo di sconnessione inclusa il sistema a spina deve essere progettato o protetto contro reinserimenti involontari e non autorizzati.

Per usi privati il dispositivo di sconnessione inclusi i sistemi a connettore non richiede una progettazione protetta se sono localizzati in vicinanza ed in vista diretta dell'azionamento. Il dispositivo di sconnessione deve essere protetto contro il cattivo uso possibile da parte di bambini.

5.2.10 Compatibilità elettromagnetica (EMC)

Le porte devono rispondere ai requisiti della EN 50081-2 per l'emissione ed EN 50082-2 per l'immunità.

Porte per uso esclusivo in aree commerciali o residenziali devono rispondere ai requisiti della EN 50081-1 per l'emissione ed EN 50082-1 per l'immunità.

Porte per garage privati per uso esclusivo monofamiliare, devono rispondere solo ai requisiti della EN 55014-1 per l'emissione ed EN 55014-2 per l'immunità.

5.3 Funzionamento manuale

Se è possibile il funzionamento manuale su una porta motorizzata, va progettata in modo che l'azionamento manuale possa essere effettuato senza pericoli.

5.3.1 Interblocco tra il funzionamento manuale ed automatico

Se le ante di porte motorizzate sono progettate anche per il movimento manuale, il sistema manuale e quello automatico devono prevedere una sconnessione od un interbloccaggio se il sistema automatico ha influenza pericolosa sul meccanismo manuale.

5.3.2 Dispositivi di funzionamento manuale

Se le porte sono progettate in modo tale che il funzionamento manuale avvenga agendo direttamente sull'anta, devono essere previsti maniglie, sporgenze, piastre o simili dispositivi che permettano di muovere manualmente l'anta senza pericolo.

5.3.3 Posizione dei dispositivi di funzionamento manuale

Dispositivi per il funzionamento manuale non devono essere posti nelle immediate vicinanze di punti di schiacciamento, di cesoiamento e di intrappolamento e non devono essi stessi formare punti a rischio di schiacciamento e di cesoiamento con parti fisse o mobili circostanti o della porta, ad esempio, con i muri ed i bordi opposti di chiusura.

5.3.4 Manovelle come dispositivi di funzionamento manuale

Manovelle utilizzate per il funzionamento manuale non devono poter ruotare in senso inverso. Esse devono essere assicurate contro lo sfilamento e qualsiasi rimozione non intenzionale. Devono essere tenute a disposizione in modo permanente nelle immediate vicinanze della chiusura.

5.3.5 Forza fisica umana per il movimento manuale dell'anta

In caso di guasto dell'automazione e se la porta prevede l'apertura manuale, lo sforzo fisico umano necessario per il movimento dell'anta può superare i valori indicati nella EN 12604 di non più del 50%.

5.4 Rischi aggiuntivi

Le situazioni di pericolo elencate in § 4.4 vanno evitate o protette.

5.4.1 Porte di passaggio

Se in una porta motorizzata è inserita una porta di passaggio, essa deve essere fornita di un dispositivo che impedisce l'attivazione dell'automazione quando la porta di passaggio non è completamente chiusa e blocca il movimento se la porta di passaggio viene aperta.

NOTA Questo si può raggiungere ad esempio con un interruttore azionato a forza con riguardo ad entrambe le sue funzioni ed il suo attuatore meccanico, oppure un controllo elettronico di fine corsa che in caso di guasto, o mantiene la funzione protettiva o è monitorato secondo la categoria 2 della EN 954-1, o ogni altro dispositivo simile.

5.4.2 Rischi di intrappolamento

Non deve essere possibile che le persone siano intrappolate in aree entro porte motorizzate come atri, vani, né in stanze dove la porta motorizzata è la sola via di fuga come garage per auto singola.

In caso di guasto dell'automazione o dell'alimentazione e quando la porta è la sola via di uscita, la persona intrappolata deve poter muovere manualmente l'anta o disaccoppiando l'automazione dall'anta o agendo sulla automazione mediante mezzi facilmente accessibili.

Nota 1: quanto sopra non si riferisce a situazioni di emergenza che sono trattate da norme specifiche.

Nota 2: pericoli di intrappolamento si possono eliminare mediante una uscita alternativa o tramite una porta di passaggio.

5.4.3 Dispositivi di limitazione della corsa dell'anta

L'anta deve arrestarsi automaticamente ed in sicurezza alle posizioni di fine corsa.

In queste posizioni terminali le ante rimangono in stato sicuro e non devono creare alcun pericolo.

Nota: Questo requisito può essere realizzato ad es. rispettivamente da:

- un arresto meccanico fisso, come blocchi, che può reggere la forza o coppia massima dell'automazione più l'energia dell'anta in movimento insieme ad un controllo di fine corsa, elettrico o elettronico.
- mediante automazione con corsa fissa di spostamento meccanico, come una automazione a motore lineare o pneumatica o idraulica con arresto interno a rampa,

- mediante automazione combinata con un controllo del fine corsa elettrico o elettronico più un controllo di limite ultimativo che in caso di guasto del controllo della posizione finale deve prevedere la disconnessione della alimentazione della automazione e bloccare il movimento dell'anta, richiedendo che la porta venga riassetata manualmente.
- da un controllo di fine corsa elettronico che, in caso di guasto, o mantiene la sua funzione protettiva o è monitorato secondo la categoria 2 della EN 954-1.

5.4.4 Movimento involontario delle ante

Le situazioni di pericolo elencate in 4.4.5 vanno evitate o protette come dalla norma EN12604.

In particolare le porte a movimento verticale vanno protette contro la ricaduta in caso di attivazione dello sgancio manuale, se disponibile, dopo che si sia verificato un guasto nel sistema di bilanciamento o di sospensione.

5.4.5 Dispositivo di blocco

Quando su una porta motorizzata è inserito un dispositivo di blocco, la sua interazione con la porta motorizzata non deve causare alcuna situazione di pericolo.

5.5 Livello minimo di protezione

Il livello di protezione sul bordo principale di una porta motorizzata va correlato con il livello di rischio atteso come descritto in § 4.5 sopra.

Questi minimi livelli possono essere aumentati aggiungendo ulteriori caratteristiche di sicurezza per raggiungere o leggi specifiche nazionali o particolari analisi di rischio sul luogo.

I livelli sono basati su 3 diversi tipi di uso definiti come segue:

- Tipo 1 un gruppo limitato di persone sono addestrate ad azionare la porta e la porta è fuori dall'area pubblica.
- Tipo 2 un gruppo limitato di persone sono addestrate ad azionare la porta e la porta è localizzata in un'area pubblica.
- Tipo 3 chiunque è libero di azionare la porta e la porta è a contatto col pubblico.

Nota 1 Persone possono essere considerate addestrate se il titolare, il supervisore dei locali o il proprietario dei locali ha dato il permesso ad usare la porta e dato le istruzioni su come usare la porta.

Nota 2: Un gruppo di persone può essere considerato "limitato" se il gruppo consiste di impiegati identificati di una società, di membri identificati di una famiglia, o persone identificate che condividono un blocco di appartamenti.

5.5.1 Requisiti Generali

I livelli minimi di protezione del bordo principale con riferimento all'impiego della porta, sono elencati nella tabella 1, secondo le seguenti abbreviazioni:

- A: comando con pulsante a uomo presente
- B: comando a uomo presente con chiave o simile
- C: Limitazione delle forze secondo Annesso A, o con dispositivi di limitazione della forza secondo § 5.1.1.5 o con dispositivi di protezione secondo § 5.1.1.6.
- D: Mezzi per la rilevazione di presenza di persona od ostacolo presente sul pavimento a lato della porta. Quando si combinano 2 sistemi di protezione, ad es C e D, il D non deve necessariamente rispondere al § 5.1.1.6; in questo caso, nelle istruzioni di manutenzione della porta vanno definiti controlli periodici per i dispositivi di tipo D, ad intervalli non superiori a 6 mesi.
- E: Mezzi per la rilevazione di presenza progettati ed installati in modo che in nessuna circostanza una persona può essere toccata dall'anta in movimento. Tale mezzo deve rispondere a § 5.1.1.6.

Tabella 1: Livelli minimi di protezione al bordo principale.

Tipo di attivazione della porta	TIPOLOGIA D'USO		
	Persone esperte (fuori area pubblica) Tipo 1	Persone esperte (in area pubblica) Tipo 2	Qualsiasi persona Tipo 3
Comando a uomo presente	A	B	non possibile
Attivazione a impulsi in vista	C o E	C o E	C e D, o E
Attivazione a impulsi non in vista	C o E	C e D, o E	C e D, o E
Comando automatico	C e D, o E	C e D, o E	C e D, o E

Nota: in situazioni dove il contatto con l'anta in movimento non crea rischi di ferite o di danni, può non essere necessario il tipo D.

5.5.2 Porte motorizzate per garage per uso monofamiliare

In riferimento al § 5.1.1, le porte da garage per uso monofamiliare a movimento verticale, ad esclusione di quelle che aprono su aree pubbliche, può deviare dai § da 5.1.1 a 5.3.5 se queste porte sono comandate da automazioni che rispondono ai requisiti di prEN 60335-2-95:1999.

Quando porte per garage privati per uso monofamiliare sono usate con comando a uomo presente, il comando deve essere solo di tipo B (vedi 5.5.1).

APPENDICE A (normativa)

Limitazione delle forze

A.1 DEFINIZIONI

I valori ammessi in relazione ai requisiti stabiliti nel capitolo 5.1.1.5 sono in accordo con le definizioni seguenti:

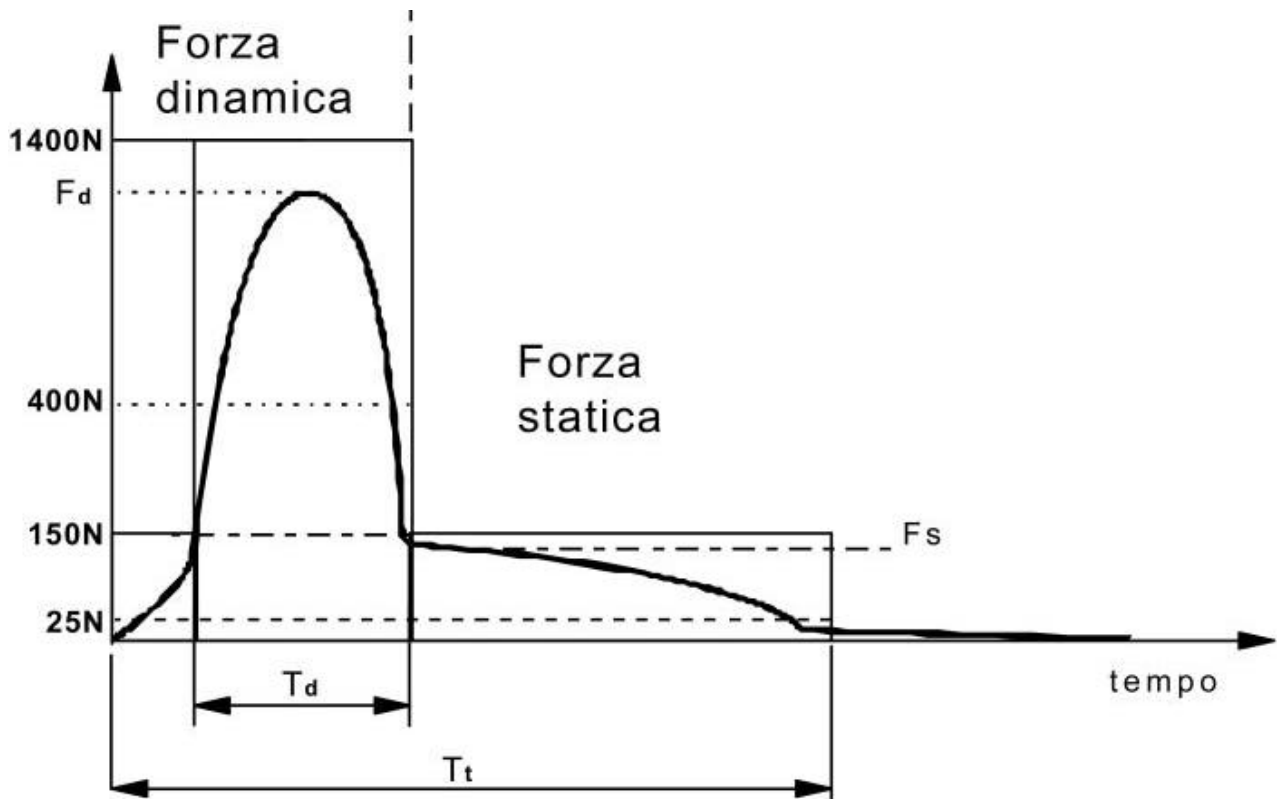


Figura A.1 – Forza in funzione del tempo

- F_d: forza massima misurata con lo strumento specificato in § 5.1.1.5. nel periodo dinamico TD
- F_s: forza massima misurata con lo strumento specificato in § 5.1.1.5, dopo il periodo dinamico TD
- T_d: periodo di tempo in cui la forza misurata può superare i 150 N
- T_t: periodo di tempo in cui la forza supera i 25 N

NOTA: le forze indicate si riferiscono alle misure fatte secondo il metodo di prova stabilito nella norma EN 12445.

A.2 FORZE DINAMICHE AMMESSE

A.2.1 Forza dinamica ammessa

La forza dinamica massima F_d è definita in A1.

I valori di forza dinamica, quando le misure di forza sono fatte in ogni punto col metodo di prova indicato in EN 12445 non devono superare i valori menzionati in tabella A.2.1 sotto.

Tabella A.2.1: Forze dinamiche ammesse

Forze dinamiche ammesse	tra bordi di chiusura e bordi opposti		tra aree piane con superficie > 0.1 m e con lati \geq 100 mm
	in varchi da 50 ÷ 500 mm	in varchi > 500 mm	
porte a movimento orizzontale	400 N	1400 N	1400 N
porte rotanti su asse perpendicolare al pavimento	400 N	1400 N	1400 N
porte a movimento verticale	400 N	400 N	1400 N
chiusure rotanti su asse parallelo al pavimento - barriere	400 N	400 N	1400 N

I valori riportati in tabella A.2.1 sono i valori massimi ammessi nel periodo di tempo massimo di 0,75 secondi ($T_d \leq 0,75$ sec).

A.2.2 Forza statica ammissibile

Passato il tempo T_d , non è ammessa una forza statica > 150 N. Questa forza statica deve scendere a < 25 N dopo un tempo totale T_t massimo di 5 s.

Questa limitazione di T_t a 5 s può essere trascurata nella condizione che la forza non raggiunge mai 50 N ove la porta può essere spinta indietro ad una distanza di almeno 50 mm con una forza < 50 N.

Comunque dopo T_d i picchi sono accettati, se:

- ◆ decrescono da un picco all'altro
- e
- ◆ il periodo di oscillazione è \leq 1 s
- e
- ◆ la forza media calcolato nel periodo "statico" è < 150 N.

**APPENDICE B
(informativa)**

Esempi di posizioni pericolose

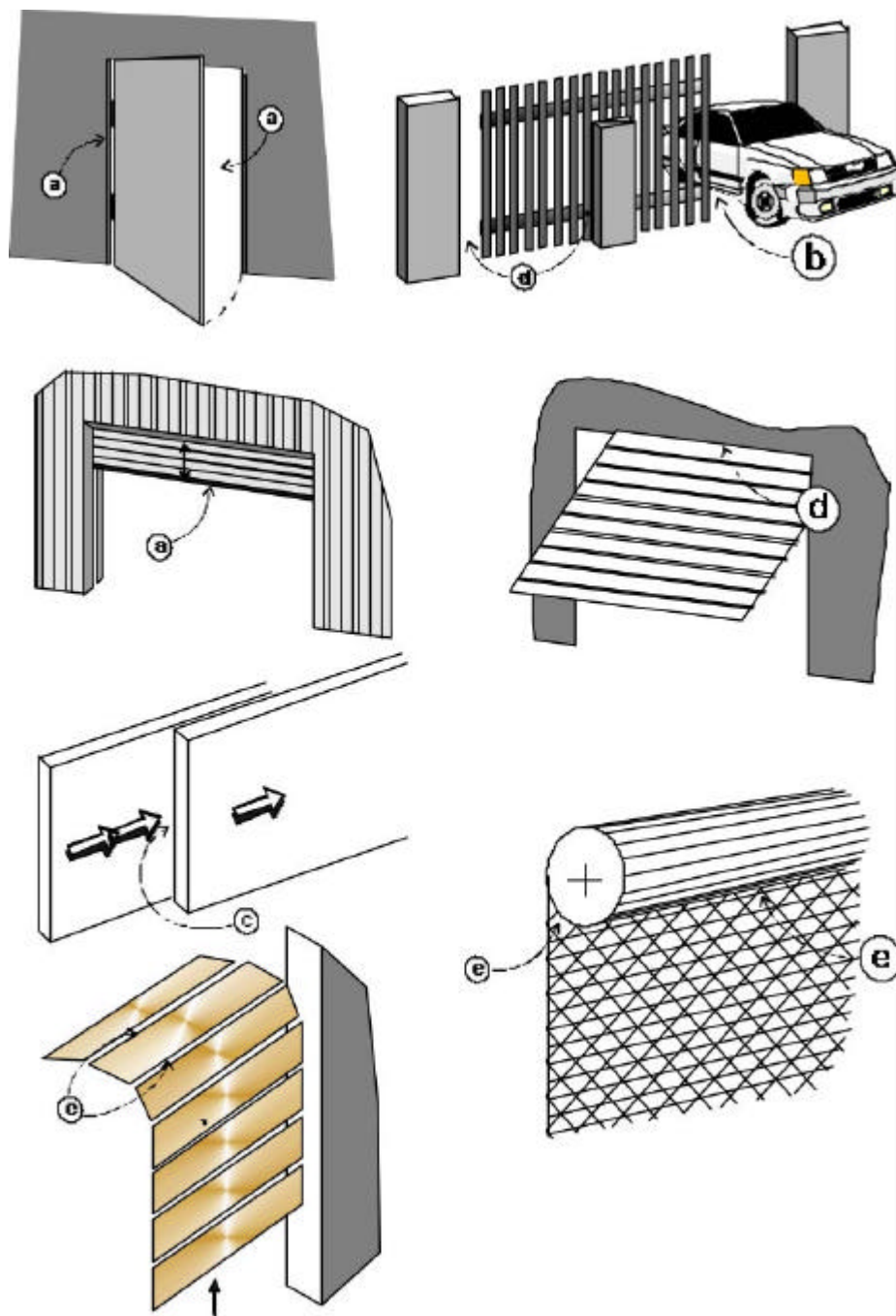


Fig. B.1 Esempi di posizioni pericolose

Per descrizioni dettagliate vedi § 4.1.1. Gli esempi di posizioni pericolose riportati sopra non sono esaustivi in riguardo al tipo di porta mostrata.