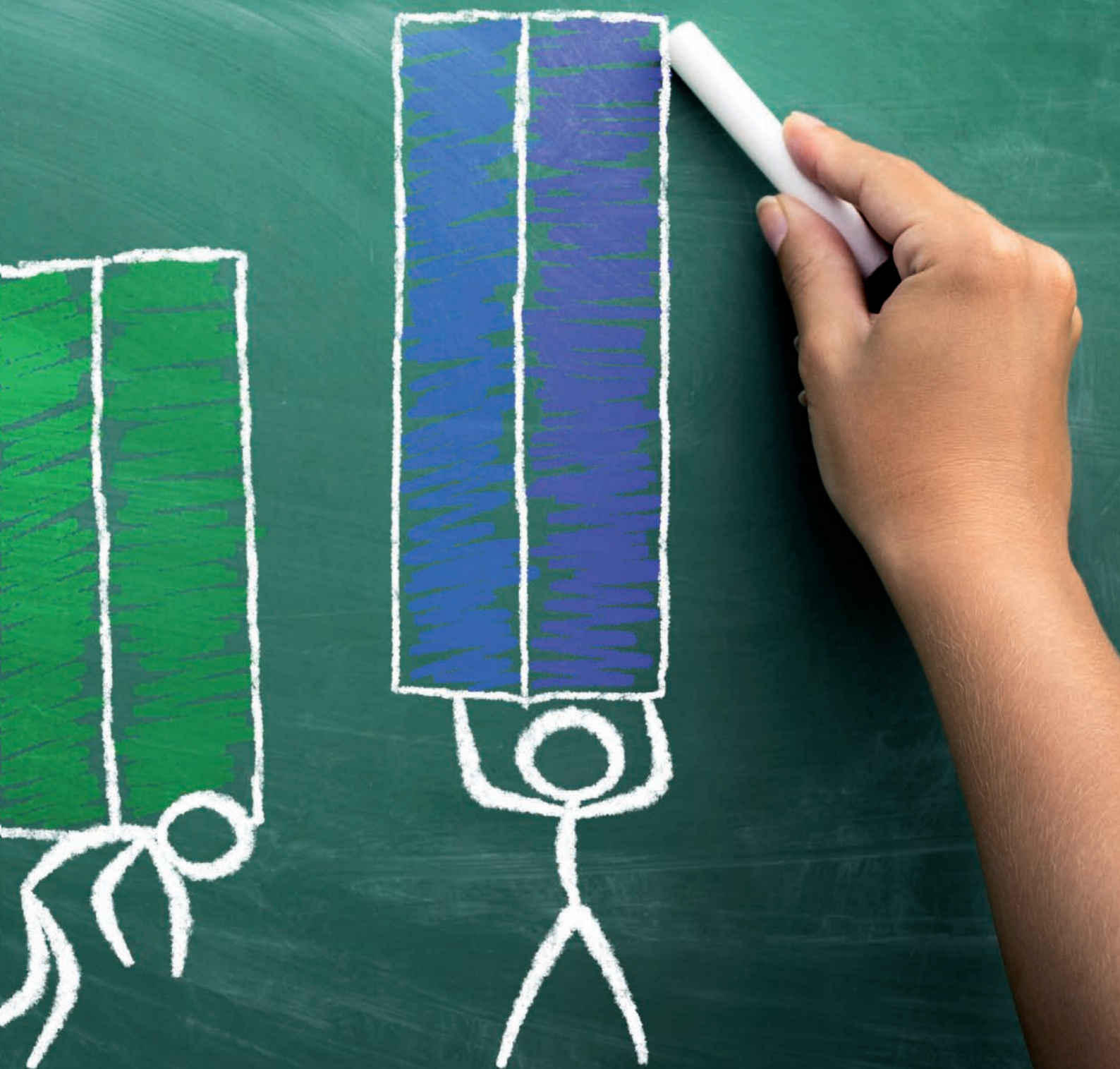


# Dal DPR 1497/63 alle norme EN 81-20 ed EN 81-50: evoluzione del quadro normativo

**Tablelle riepilogative e di confronto Parte I**  
di Michele De Mattia e Paolo Tattoli





Associazione Nazionale  
Imprese di Costruzione  
e Manutenzione Ascensori

**Proprietà**

ANACAM  
Associazione Nazionale  
Imprese di Costruzione  
e Manutenzione Ascensori

Fondazione 1971  
Sede Via Emilia, 47  
00187 Roma  
Tel./fax 0642013829

www.anacam.it  
E-mail info@anacam.it

**Testata**

Sviluppo Impresa  
Fondazione 1991  
Rivista Trimestrale  
Registrazione al Tribunale di Roma  
con Decreto n. 77/92  
del 4-02-1992

**Direttore Responsabile**

Titti Lo Papa

**Pubblicità**

Assolift Servizi S.r.l.  
Sede Via Emilia, 47  
00187 Roma  
Telefono 0642013893  
Fax 064743898  
E-mail:  
assolift149660@assolift.191.it

**Direttore Editoriale**

Edoardo Rolla

**Comitato di redazione**

Massimo Bezzi, Antonio Ciani,  
Andrea Codebò, Roberto Corradini,  
Roberto Erriquez,  
Giuseppe Febert, Ivan Ferrarini,  
Michele Mazzarda,  
Piero Mosanghini, Luca Pierazzoli,  
Dante Pozzoni

**Responsabile Comunicazione**

Antonio Ciani

**Responsabile Organizzativo**

Luca Incononato

**Segreteria Organizzativa**

Laura Ferrari  
Federica Valli

**Realizzato da**

Stefano Navarrini  
Via San Godenzo, 115  
00189 Roma  
mobile 3334814420  
E-mail: stefano.navarrini@tin.it  
www.stefanonavarrini.it

**Stampato da**

Futura Grafica 70 Srl  
Via Anicio Paolino, 21  
00178 Roma  
Tel. 067840474/5  
Fax 067840476  
E-mail: info@futuragrafica.com

**Copyright © 2001**

**Altri prodotti  
o società menzionati  
possono essere  
marchi registrati  
dai rispettivi proprietari.**

**Dal DPR 1497/63 alle norme EN 81-20 ed EN 81-50:  
evoluzione del quadro normativo**

Tabelle riepilogative e di confronto Parte I

**di Michele De Mattia e Paolo Tattoli**



## Ascensori, norme a confronto

*Questo Quaderno Normativo mette a confronto le norme tecniche dagli anni Sessanta fino ad oggi, fotografando così l'evoluzione degli ascensori sia sotto il profilo della sicurezza che dell'approccio progettuale e realizzativo.*

*Forse può sembrare che non sempre le norme siano andate nella direzione giusta, ma occorre prendere atto che il fine ultimo del legislatore è il miglioramento costante dei livelli di sicurezza, compatibilmente con i progressi in ambito tecnologico e con le esigenze della Società.*

*Un tempo, per esempio, la sensibilità nei confronti della disabilità era assolutamente diversa, se non addirittura assente, perché la tecnologia non permetteva di garantire certi standard che oggi invece sono parte integrante del nostro mondo, del nostro modo di progettare e costruire gli ascensori.*

*Gli stessi impianti erano un optional in passato mentre oggi sono assolutamente indispensabili.*

*In passato la norma conteneva indicazioni precise e imprescindibili, oggi è possibile implementare delle soluzioni tecniche che la norma ancora non fotografa e redigere la valutazione dei rischi. Eppure, in alcuni casi, questa "libertà" rende tutto meno certo.*

*Con le UNI EN 81-20 & 50, che già sono in vigore ma che diventeranno l'unico riferimento a partire dal 1 settembre 2017, il futuro degli ascensori è ormai abbastanza definito anche se occorrerà affrontare alcuni aspetti che al momento sono stati completamente ignorati come ad esempio i sistemi di sospensione alternativi. Un'attenzione maggiore alla sicurezza dei manutentori e una maggiore sensibilità nei confronti della gestione a distanza dell'impianto sono gli aspetti che ci vedranno impegnati nel prossimo futuro.*

*Edoardo Rolla  
Presidente Nazionale Anacam*

*Prima dell'avvento delle norme europee, il DPR 1497/63 ha rappresentato un riferimento fondamentale per il mondo ascensoristico italiano per poco meno di 30 anni. Dalla fine degli anni Ottanta del secolo scorso, il quadro normativo ha subito un'accelerazione talmente rapida da rendere difficile lo stare al passo. Basti pensare che oggi, ogni cinque anni, le norme armonizzate devono essere sottoposte a revisione, sia tecnica che editoriale.*

*Con questo lavoro, basato sulla realizzazione di tabelle riepilogative e di confronto, oltre che esemplificare come alcuni aspetti tecnico-normativi sono evoluti nell'arco di 50 anni, vogliamo offrire uno strumento operativo agli addetti ai lavori che hanno a che fare con impianti realizzati dal 1963 ad oggi, anche nell'ottica di modifiche e/o ammodernamenti.*

*Dalla lettura delle tabelle si evidenzia come l'esperienza ascensoristica italiana in realtà permane in diversi aspetti tecnici degli ascensori più moderni. Evolvere, dunque, non vuol dire superare quello che è stato a prescindere ma preservare ciò che è ancora valido tecnicamente migliorando quello che serve.*

*Michele De Mattia  
Ingegnere Primo Tecnologo INAIL*

*Paolo Tattoli  
Ingegnere Primo Tecnologo INAIL*





## **Legislazione nazionale ed europea e principale normativa tecnica nazionale ed europea**

### **D.L. 600 del 31/08/1945**

Norme per la costruzione, l'installazione, la manutenzione e l'esercizio degli ascensori e montacarichi installati a scopi ed usi privati

### **DPR 1497/63 del 29/05/1963 (Ascensori elettrici)**

Decreto del Presidente della Repubblica 29 maggio 1963 n. 1497 - Norme per gli ascensori ed i montacarichi in servizio privato

### **Capo VI DPR 1497/63 del 29/05/1963**

Norme per gli ascensori e montacarichi installati prima dell'entrata in vigore del DPR 1497/63

### **DM 1635 del 28/05/1979 (Ascensori idraulici)**

Misure sostitutive di sicurezza per ascensori e montacarichi a vite, a cremagliera ed idraulici

### **Art. 4 del DM 1635/79**

Norme per l'adeguamento degli impianti idraulici preesistenti

### **DM 587 del 09/12/1987 (Ascensori elettrici)**

Attuazione delle Direttive n.84/529/CEE e n.86/312/CEE relative agli ascensori elettrici

### **Art. 5 del DM 587/87**

Modifiche agli ascensori preesistenti

### **Allegato I al DM 587/87**

Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori elettrici

### **Allegato II al DM 587/87**

Adeguamento agli ascensori elettrici preesistenti con estensione, per quanto applicabile, agli ascensori idraulici, con Circolare Ministero del Commercio e dell'Artigianato prot. n. 159350

### **DPR 268 del 28 marzo 1994 (Ascensori idraulici)**

Regolamento recante attuazione della Direttiva n. 90/486/CEE relativa alla disciplina degli ascensori elettrici, idraulici od oleoelettrici

### **Direttiva Europea Macchine 89/392/CEE e succ. (ultima 2006/42/CE)**

### **DPR 459 del 24/07/1996 (Recepimento della Direttiva macchine)**

Data di entrata in vigore 21 settembre 1996

Regolamento per l'attuazione delle Direttive 89/392/CEE, 91/368/CEE, 93/68/CEE concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle macchine

### **Circolare 14/04/1997, n. 157296 del Ministero dell'Industria del Commercio e dell'Artigianato (Ministro Bersani)**

Circolare esplicativa per l'applicazione del DPR 459/96, ai montacarichi ed alle piattaforme elevatrici per disabili

### **Direttiva Europea Ascensori 95/16/CE del 29/06/1995**

Direttiva europea ascensori del 29 giugno 1995, concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative agli ascensori

### **DPR 162 del 30/04/1999 (data di entrata in vigore il 25/06/1999).**

Regolamento recante norme per l'attuazione della Direttiva 95/16/CE sugli ascensori e di semplificazione dei procedimenti per la concessione del nulla osta per ascensori e montacarichi, nonché della relativa licenza di esercizio

Dal 1/07/1999 per la commercializzazione degli ascensori obbligo di seguire la Direttiva 95/16/CE

### **Decreto del Ministero dell'Interno 15 Settembre 2005**

Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per i vani degli impianti di sollevamento ubicati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi

### **D. LGS. 17 del 27 gennaio 2010**

Attuazione della Direttiva 2006/42/CE, relativa alle macchine e che modifica la Direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori

### **UNI EN 81-1:2010 - Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione di ascensori - Parte 1: Ascensori elettrici (data ritiro: 31 agosto 2017)**

### **DPR 214 del 5 ottobre 2010**

Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 30 aprile 1999, n. 162, per la parziale attuazione della Direttiva 2006/42/CE relativa alle macchine e che modifica la Direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori

### **UNI 10411-1:2014 - Modifiche ad ascensori elettrici non conformi alla Direttiva 95/16/CE**

### **UNI 10411-2:2014 - Modifiche ad ascensori idraulici non conformi alla Direttiva 95/16/CE**

### **Decreto del Ministero dell'Interno 3 agosto 2015**

Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139

**UNI 10411-3:2016 - Modifiche ad ascensori elettrici installati in conformità alla Direttiva 95/16/CE e alla UNI EN 81-1**

**UNI 10411-4:2016 - Modifiche ad ascensori idraulici installati in conformità alla Direttiva 95/16/CE e alla UNI EN 81-2**

**Decreto 23 del 10 gennaio 2017**

Regolamento concernente modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 30 aprile 1999, n. 162, per l'attuazione della Direttiva 2014/33/UE relativa agli ascensori ed ai componenti di sicurezza degli ascensori nonché per l'esercizio degli ascensori

**UNI EN 81-20:2014 - Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione degli ascensori - Ascensori per il trasporto di persone e cose - Parte 20: Ascensori per persone e cose accompagnate da persone**

**UNI EN 81-50:2014 - Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione di ascensori - Verifiche e prove - Parte 50: Regole di progettazione, calcoli, verifiche e prove dei componenti degli ascensori**

**prUNI 10411-5 - Modifiche ad ascensori elettrici installati in conformità alla Direttiva 95/16/CE o alla Direttiva 2014/33/UE e non conformi alla UNI EN 81-1 [in corso di approvazione al momento in cui si scrive]**

**prUNI 10411-6 - Modifiche ad ascensori idraulici installati in conformità alla Direttiva 95/16/CE o alla Direttiva 2014/33/UE e non conformi alla UNI EN 81-2 [in corso di approvazione al momento in cui si scrive]**

Nota: Gli impianti che all'entrata in vigore del DPR 162/99 erano sprovvisti della licenza di esercizio potevano essere collaudati con le regole tecniche preesistenti fino al 30/06/2000 (art. 19 del DPR 162/99); succ. 1° proroga fino al 30/06/2001 (DPR 19/10/2000, n.369 GU del 14/12/2000) e 2° proroga fino al 30/09/02 (DPR 07/05/2002, n.129 GU del 04/07/2002).







**Locali del macchinario e pulegge di rinvio**  
**Dimensioni – spazi liberi**

DPR 1497/63 & DM 1635/79 art. 6 per cat. A, B, C, D e relativi pareri del CNR

<b>Locali del macchinario</b>	<b>H = Altezza</b>
● sulle superfici di lavoro locale macchinario	H ≥ 2,00 m
● montacarichi categoria D con piano praticabile fisso esterno, alle condizioni dell'art. 6.3, può essere	H < 2,00 m
● per i passaggi lungo il percorso e agli spazi ai	
○ posti di lavoro	H ≥ 1,80 m
○ con spigoli ricoperti da guarnizione elastica	H ≥ 1,70 m
<b>Locali pulegge di rinvio</b>	
- per locale pulegge di rinvio altezza minima	NON prescritta
- raccomandata con parere CNR 661004/115	H ≥ 1,70 m
<b>Spazi liberi per manutenzione, ispezione e manovra manuale di emergenza: P = Profondità, L = Larghezza</b>	
● davanti ai quadri elettrici	P ≥ 0,6 m
● se necessario accedere al retro del quadro o se girevole	P ≥ 0,50 m
● spazio libero per ispezione, manutenzione e manovra manuale di emergenza	P ≥ 0,60 m
● spazio ridotto rispetto a parti fisse con h ≤ 0,60 m che NON siano parti soggette a manutenzione, in tensione o in movimento (ad es. travi, basamenti, ecc.)	P ≥ 0,40 m
● passaggi per raggiungere i luoghi di ispezione, manutenzione e manovra manuale di emergenza	L ≥ 0,60 m
● passaggio ridotto se non esistono organi in movimento o parti in tensione	L ≥ 0,40 m
● spazio libero, se esiste dietro la persona organo in movimento o in tensione non protetto	P ≥ 1,00 m

**Locali del macchinario e pulegge di rinvio**  
**Spazi del macchinario e delle pulegge di rinvio**  
**Dimensioni - spazi liberi**

All. I al D.M. 587/87 - DPR 268/94 - UNI EN 81 - 1/2:2010 (punto 6)

<b>Locali del macchinario</b>	<b>H = Altezza</b>
● sulle superfici di lavoro	H ≥ 2,00 m
● per i passaggi lungo il percorso, accesso al locale macchinario e agli spazi ai posti di lavoro	H ≥ 1,80 m
<b>Locali pulegge di rinvio</b>	
● All. I al D.M.587/87	H ≥ 1,70 m
● UNI EN 81-1/2:2010	H ≥ 1,50 m
<b>Spazi liberi per manutenzione, ispezione e manovra manuale di emergenza: P = Profondità, L = Larghezza</b>	
● davanti ai quadri elettrici o armadi	
○ profondità:	P ≥ 0,70 m
○ larghezza minima:	L = 0,50 m oppure larghezza totale dell'armadio o quadro elettrico
● superficie libera orizzontale per ispezione, manutenzione e manovra manuale di emergenza, minima	0,50 m x 0,60 m
● passaggi per raggiungere i luoghi di ispezione, manutenzione e manovra manuale di emergenza	L ≥ 0,50 m
● passaggio ridotto se non esistono organi in movimento (ndr NO parti in tensione NON protette - obbligo di protezione dai contatti diretti almeno IP2X vedi punto 13.1.2)	L ≥ 0,40 m

**Spazi del macchinario e pulegge di rinvio**  
**Dimensioni - spazi liberi**

**UNI EN 81-20:2014 (punto 5)**

<b>Spazi del macchinario</b>	<b>H = Altezza</b>
● sulle superfici di lavoro (5.2.6.3.2.1)	H ≥ 2,10 m
● per i passaggi lungo il percorso, accesso al locale macchinario e agli spazi ai posti di lavoro (5.2.6.3.2.2)	H ≥ 1,80 m
<b>Locali pulegge di rinvio</b>	
● Altezza libera dei passaggi (5.2.6.7.1.1) Per altezza libera di passaggio si deve intendere l'altezza sotto il punto di contatto inferiore e misurata dal pavimento dell'area di accesso	H ≥ 1,50 m
<b>Spazi liberi per manutenzione, ispezione e manovra manuale di emergenza: P = Profondità, L = Larghezza (5.2.6.3.2.1)</b>	
● davanti ai quadri elettrici o armadi	
○ profondità:	P ≥ 0,70 m
○ larghezza minima:	L = 0,50 m oppure larghezza totale dell'armadio o quadro elettrico
● superficie libera orizzontale per ispezione, manutenzione delle parte mobili nei punti dove ciò è necessario	0,50 m x 0,60 m
● Larghezza vie di accesso per raggiungere i luoghi di ispezione manutenzione delle parte mobili nei punti dove ciò è necessario (5.2.6.3.2.2)	L ≥ 0,50 m
● Larghezza vie di accesso ridotta se non esistono parti in movimento o superfici calde come definite nel punto 5.10.1.1.6. Per altezza libera di passaggio si deve intendere l'altezza sotto il punto di contatto inferiore e misurata dal pavimento dell'area di accesso (5.2.6.3.2.2)	L ≥ 0,40 m

**Distanza tra cabina e parete del vano di fronte all'accesso di cabina, tra cabina e contrappeso (stesso o altro impianto) e/o vano di corsa, tra soglia di cabina e soglia porte di piano**
**DPR 1497/63 & DM 1635/79 art. 21, 24, 27, 43 per cat. A, B, C, D e relativi pareri del CNR**

<b>Distanza orizzontale tra</b>		
soglia cabina – soglia porte dei piani	<b>(art 27.10)</b>	≤ 30 mm
cabina – pareti o protezioni vano	<b>(art 27.11)</b>	≥ 50 mm
cabine contigue	<b>(art 27.11)</b>	≥ 50 mm
contrappeso con guide rigide – cabina	<b>(art 43.3)</b>	≥ 50 mm
contrappeso con guide rigide – pareti o protezione vano	<b>(art 43.3)</b>	≥ 50 mm
contrappeso con funi – cabina	<b>(art 43.3)</b>	≥ 50(mm)+ + L/2(m)x8(mm)
contrappeso con funi – pareti o protezioni vano non continue o con sporgenze	<b>(art 43.3)</b>	≥ 50(mm)+ + L/2(m)x8(mm)
contrappeso con funi – pareti o protezioni vano continue e senza sporgenze	<b>(art 43.3)</b>	≥ 50 mm
<b>superficie interna della parete o protezione del vano corsa, di fronte all'accesso di cabina-porta di cabina chiusa-soglia, telaio accesso cabina, bordo chiusura porte scorrevoli</b>	<b>(art 21.2)</b>	≤ 150 mm
<b>- con cabina munita di una sola porta con blocco meccanico</b>	<b>(art.21.3 e cnr 205)</b>	NON limitata
<b>- cabina con accessi senza porta</b>	<b>(artt. 29.4, 29.5 e 29.6)</b>	diverse distanze
parete porte dei piani – parete porta cabina chiusa, se scorrevoli: bordi anteriori – parete altra porta, se scorrevoli aut. accoppiate: tra bordi anteriori delle porte	<b>(art 24.10)</b>	≤ 120 mm
cabina di un ascensore o montacarichi – cabina o contrappeso di un altro impianto <b>NON PRESCRITTO</b> ma raccomandabile per la manutenzione	<b>(cnr 191)</b>	≥ 0,30 m

**Distanza tra cabina e parete del vano di fronte all'accesso di cabina, tra cabina e contrappeso (stesso o altro impianto) e/o vano di corsa, tra soglia di cabina e soglia porte di piano**

**Allegato I al D.M. 587/87 - DPR 268/94 - UNI EN 81 - 1/2:2010**

<b>Distanza orizzontale tra</b>		
soglia cabina – soglia porte dei piani	<b>(punto 11.2.2)</b>	≤ 35 mm
cabina e dagli elementi che vi sono fissati – contrappeso o massa di bilanciamento	<b>(punto 11.3/4)</b>	≥ 50 mm
cabina – difese del vano		<b>NON</b> prescritta
contrappeso – difese del vano		<b>NON</b> prescritta
parete del vano corsa di fronte all'accesso di cabina – soglia, telaio accesso cabina, bordo porte scorrevoli:	<b>(punto 11.2.1)</b>	≤150 mm
- se $h \leq 0,50$ m	<b>(punto 11.2.1. a)</b>	≤ 200 mm
- tutta la corsa, ascensori per merci con porte scorrevoli verticali per All. I DM 587/87 e DPR 268/94 anche montautomobili	<b>(punto 11.2.1. b)</b>	≤ 200 mm
- con cabina munita di porta con blocco meccanico	<b>(punto 11.2.1. c)</b>	<b>NON</b> limitata
porta cabina – porte dei piani chiuse o tra porte chiuse durante la manovra normale	<b>(punto 11.2.3)</b>	≤ 120 mm
<b>se vano di corsa comune a più ascensori e montacarichi:</b>		
bordo del tetto di cabina di un ascensore – parte mobile (cabina o massa di bilanciamento) di un altro ascensore o montacarichi adiacente		<b>NON</b> limitata
<b>difesa di separazione</b>		
■ in fossa, difesa di separazione con $h \geq 2,50$ m  - sopra il livello del piano più basso servito dalla cabina  La larghezza deve essere tale da impedire il passaggio da una fossa all'altra, tranne quando siano soddisfatte le condizioni del punto 5.2.2.2.2 – UNI EN 81-1/2:2010	<b>(punto 5.6.2.1)</b>	
- sopra il pavimento della fossa All.I al DM 587/87 e DPR 268/94	<b>(punto 5.6.1)</b>	per ogni distanza
■ lungo il vano di corsa, difesa di separazione con $h$ per tutta l'altezza del vano e per la larghezza utile:  - UNI EN 81-1/2:2010	<b>(punto 5.6.2.2)</b>	< 0,50 m
- All.I al DM 587/87-DPR 268/94	<b>(punto 5.6.2)</b>	< 0,30 m



**Distanza tra cabina e parete del vano di fronte all'accesso di cabina, tra cabina e contrappeso (stesso o altro impianto) e/o vano di corsa, tra soglia di cabina e soglia porte di piano**

UNI EN 81-20:2014

<b>Distanza orizzontale tra</b>		
soglia cabina – soglia porte dei piani	<b>(punto 5.3.4.1)</b>	≤ 35 mm
cabina e dagli elementi che vi sono fissati – contrappeso o massa di bilanciamento	<b>(punto 5.2.5.5.1 ultimo paragrafo)</b>	≥ 50 mm
cabina – difese del vano		<b>NON</b> prescritta
contrappeso – difese del vano		<b>NON</b> prescritta
<ul style="list-style-type: none"> <li>● parete del vano corsa (per tutta la lunghezza del vano di corsa) di fronte all'accesso di cabina - soglia, telaio accesso cabina, bordo porte scorrevoli: <b>(punto 5.2.5.3.1)</b></li> <li>● se <math>h \leq 0,50</math> m (non vi deve essere più di un tale incavo tra due porte di piano consecutive) <b>(punto 5.2.5.3.1 a)</b></li> <li>● tutta la corsa per ascensori per merci nei quali le porte di piano sono scorrevoli verticali <b>(punto 5.2.5.3.1 b)</b></li> <li>● con cabina munita di porta con blocco meccanico conforme al punto 5.3.9.2 <b>(punto 5.2.5.3.1 c)</b></li> </ul>		≤ 150 mm ≤ 200 mm ≤ 200 mm NON limitata
<ul style="list-style-type: none"> <li>● la distanza orizzontale tra i bordi dell'anta di guida della porta di cabina e le porte dei piani che permette di accedere al vano di corsa durante tutta la loro manovra normale, non deve essere maggiore di 0,12 m (vedere figura 3 punto 5.2.5.3.2 UNI EN 81-20:2014)</li> </ul> <p><i>NOTA: Se si aggiungono porte dell'edificio davanti alla porta di piano, l'imprigionamento di persone nello spazio intermedio dovrebbe essere evitato (vedere anche i punti 5.2.2.1 e 5.2.2.3) (punto 5.3.4.2)</i></p>		≤ 120 mm
<b>se vano di corsa comune a più ascensori e montacarichi:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>● bordo del tetto di cabina di un ascensore - parte mobile (cabina o massa di bilanciamento) di un altro ascensore o montacarichi adiacente</li> </ul>		<b>NON</b> limitata
<b>difesa di separazione</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>● deve estendersi da entro 0,30 m dal pavimento della fossa fino ad un'altezza di 2,50 m sopra il livello del piano più basso</li> <li>● la larghezza deve essere sufficiente a impedire il passaggio da una fossa all'altra</li> <li>● se sono rispettate le condizioni di non dare accesso a una zona pericolosa secondo il punto 5.2.3.3 d), in tal caso la difesa di separazione non deve essere prevista sotto il punto più basso di corsa della cabina <b>(punto 5.2.5.5.2.1)</b></li> </ul>		per ogni distanza
<ul style="list-style-type: none"> <li>● lungo il vano di corsa, difesa di separazione con <math>h</math> per tutta l'altezza del vano se la distanza tra bordo interno di qualunque parapetto e una parte mobile di un ascensore adiacente (cabina, contrappeso o massa di bilanciamento)</li> <li>● la larghezza della difesa di separazione deve essere non minore di quella della parte mobile aumentata di 0,10 m da una parte e dall'altra lungo tutta l'altezza del vano di corsa <b>(punto 5.2.5.5.2.2)</b></li> </ul>		< 0,50 m

<b>Numero minimo delle funi o catene di sospensione per cabina/contrappeso/massa di bilanciamento</b>		
DPR 1497/63 - DM 1635/79 per cat. A, B, C, D	<b>(art. 34.1 e art.60)</b>	2
eccezione cat. D se cabina con paracadute	<b>(art. 60)</b>	1
ALL. I DM 587/87 – UNI EN 81-1:2008	<b>(punto 9.1.3)</b>	2
DPR 268/94 – UNI EN 81-2:2008	<b>(punto 9.1.3. a e b)</b>	
DPR 162/99 Allegato I	<b>(RES 1.3)</b>	
UNI EN 81-20:2014	<b>(punto 5.5.1.3)</b>	
<b>Il diametro nominale minimo delle funi per cabina/ contrappeso/ massa di bilanciamento DEVE essere</b>		
DPR 1497/63 – DM 1635/79 per cat. A, B, C	<b>(art. 35.3 e art. 61)</b>	8 mm
eccezione cat. D non prescritto	<b>(art. 61)</b>	
ALL. I DM 587/87 – UNI EN 81-1:2008	<b>(punto 9.1.2 a)</b>	
DPR 268/94 – UNI EN 81-2:2008	<b>(punto 9.1.2 a)</b>	
UNI EN 81-20:2014	<b>(punto 5.5.1.2 a)</b>	
<b>Sostituzione funi o catene di sospensione</b>		
<b>DPR 1497/63 – DM 1635/79 per cat. A, B, C, D</b>		artt. 39
<b>DPR 1497/63 – DM 1635/79 per cat. D</b>		artt. 65 e 39
<b>ALL. I DM 587/87 – DPR 268/94 e UNI EN 81-1/2:2008</b>		Nessuna indicazione
<b>UNI EN 81-20:2014</b>		Nessuna indicazione

**Tabella di confronto dei valori minimi del coefficiente di sicurezza delle funi di sospensione ed attacchi**

Ascensori e Montacarichi tipo elettrici & tipo idraulici ad azione indiretta	DPR 1497/63 & DM 1635/79 Ascensori e Montacarichi cat. A, B, C	DPR 1497/63 & DM 1635/79 Montacarichi categoria D	All. I D.M. 587/87 & *UNI EN 81-1 ediz.2010 Ascensori	DPR 268/94 & UNI EN 81-2 ediz.2010 Ascensori	UNI EN 81-20 Ascensori
coefficiente sicurezza delle funi per elettrici con argani a frizione con 2 funi	12 (art.36.1)	8 ** (art.62)	16 (punto 9.2.2 b)		16 (p. 5.5.2.2 b)
coefficiente sicurezza delle funi per elettrici con argani a frizione con $n \geq 3$ funi	12 (art.36.1)	8 ** (art.62)	12 (punto 9.2.2 a)		12 (p. 5.5.2.2 a)
coefficiente sicurezza delle funi per elettrici con argani a tamburo	12 (art.36.1)	8 ** (art.62)	12 (punto 9.2.2 c)		12 (p. 5.5.2.2 c)
coefficiente sicurezza delle funi per idraulici ad azione indiretta	12 (art.36.1)	8 ** (art.62)		12 (punto 9.2.2)	12 (punto 5.5.2.2 c)
attacchi delle funi di sospensione	8 (art.40.2)	6 (art.66)	collegamento fune-attacco 80% carico rottura minimo fune (punto 9.2.3)	collegamento fune-attacco 80% carico rottura minimo fune (punto 9.2.3)	collegamento fune-attacco 80% carico rottura minimo fune (p. 5.5.2.3)

\* NON minore di quello minimo di cui all'appendice N (normativa) ed in nessun caso minore dei valori riportati nella presente tabella

\*\* Per i montacarichi categoria D aventi portata non maggiore di 50 kg, senza paracadute (No se si muove su locali accessibili e Non si possa disporre idoneo sostegno per fermare la cabina nel caso di caduta) il coefficiente di sicurezza delle funi, almeno 2, deve essere minimo 12 (DPR 1497/63 artt. 62 e 58.2)

**Tabella di confronto dei valori MINIMI del coefficiente di sicurezza: catene di sospensione e loro attacchi, funi e catene di compensazione e loro attacchi**

Ascensori e Montacarichi del tipo elettrici ed idraulici	DPR 1497/63 & DM 1635/79 Ascensori e Montacarichi cat A,B,C  coeff. sicurezza minimo	DPR 1497/63 & DM 1635/79  Montacarichi categoria D  coeff. sicurezza minimo	All. I DM 587/87 & DPR 268/94  Ascensori coeff. sicurezza minimo	UNI EN 81-1 ediz. 2010 & UNI EN 81-2: 2010  Ascensori coeff. sicurezza minimo	UNI EN 81-20  Ascensori coefficiente di sicurezza minimo
catene di sospensione	8 (art.36.3)	6 * (art.62)	10 (p. 9.2.4 e p 9.2.5)	10 (p. 9.2.4, p 9.2.5)	10 (p. 5.5.2.2 d)
attacchi delle catene di sospensione	8 (art.40.2)	6 (art.66)	collegamento tra catena-attacco 80% <b>carico rottura minimo catena</b> (p. 9.2.5 e p 9.2.6)	collegamento tra catena-attacco 80% <b>carico rottura minimo fune</b> (p. 9.2.5 e p 9.2.6)	collegamento tra catena-attacco 80% <b>carico rottura minimo fune</b> (p. 5.5.2.3) (p. 5.5.2.4)
funi, catene di compensazione ed attacchi solo per elettrici	5 (artt.41.1 e 41.3)		per le funi di compensazione obbligo di osservare il punto 9.6	per le funi di compensazione obbligo di osservare il punto 9.6	5 (p. 5.5.6.3) Per i mezzi di compensazione obbligo di osservare il punto 5.5.6

\* Per i montacarichi categoria D aventi portata non maggiore di 50 kg, senza paracadute (No se si muove su locali accessibili e Non si possa disporre idoneo sostegno per fermare la cabina nel caso di caduta) il coefficiente di sicurezza delle catene, almeno 2, deve essere minimo 12 (DPR 1497/63 artt. 62 e 58.2)

**Le catene portanti DEVONO essere:**

DPR 1497/63&DM 1635/79  (art. 35.7)	del tipo a rulli o a perni
All. I al DM 587/87 & DPR 268/94 e UNI EN 81-1/2:2010 (punto 9.1.1)	di acciaio a maglie parallele (tipo Galle) o a rulli
UNI EN 81-20  (punto 5.5.1.1)	di acciaio a maglie parallele (tipo Galle) o a rulli

**Paracadute della cabina e modalità di intervento  
Elevatori elettrici**
**DPR 1497/63 (artt. 32.1, 58.1 e 58.2)**

Dispositivo (ndr meccanico) automatico, atto a fermare e sostenere (ndr mantenere ferma) la cabina (ndr sulle guide) in discesa con carico equivalente alla portata per:

- eccesso di velocità in discesa della cabina
- o rottura di tutte le funi o catene di sospensione
- o allentamento o rottura anche di una sola fune o catena

Ascensori e Montacarichi (categoria)	n = numero funi/catene  Cs = Coeff. di sicurezza funi/catene (minimi)	Paracadute cabina	intervento per eccesso di velocità in discesa per mezzo limitatore di velocità (minimo)	intervento per rottura di tutte le funi o catene (minimo)	intervento per rottura o allentamento di una sola fune o catena (minimo)
<b>A – B – C</b> (art. 32.1 lett.a)	n = 2 Cs <b>funi</b> = 12 Cs <b>catene</b> = 8	<b>SI</b>	<b>SI</b>		<b>SI</b>
<b>A – B – C</b> (art. 32.1 lett.b)	n = 3 Cs <b>funi</b> = 12 Cs <b>catene</b> = 8	<b>SI</b>	<b>SI</b>	<b>SI</b>	
<b>A – B – C</b> (art. 32.1 lett.b)	n = 3 Cs <b>funi</b> = 16 Cs <b>catene</b> = 16	<b>SI</b>	<b>SI</b>		
<b>D</b> <b>25 Kg ≤ P ≤ 250 Kg</b> (art. 58.1)	n = 2 Cs <b>funi</b> = 8 Cs <b>catene</b> = 6	<b>**SI</b>	<b>*SI</b>	<b>*SI</b>	
<b>D</b> <b>25 Kg ≤ P ≤ 50 Kg</b> (art. 58.2)	n = 2 Cs <b>funi</b> = 12 Cs <b>catene</b> = 12	<b>***NO</b>			

\* Può intervenire soltanto nel caso di rottura di tutte le funi o catene portanti oppure soltanto nel caso di eccesso di velocità (vedi art. 58.1 e parere CNR 67022/165)

\*\* Il paracadute NON è richiesto nei cat D con catene di appoggio (art.58.4)

\*\*\* Il paracadute è richiesto nel caso la cabina si muova sopra un locale accessibile e non sia possibile disporre nella fossa un sostegno idoneo a fermare la cabina in caso di caduta (art.58.2)

**Paracadute del contrappeso e modalità di intervento  
Elevatori elettrici**

**DPR 1497/63 (artt. 33.1, 59.1 e 59.2)**

Dispositivo (ndr meccanico) automatico, atto a fermare e sostenere (ndr mantenere fermo) il contrappeso (ndr sulle guide) in discesa

\* **OBBLIGATORIO** quando il contrappeso si muove sopra un locale accessibile e non sia possibile installare sotto di esso un idoneo pilastro appoggiato direttamente sul terreno e capace di arrestarne l'eventuale caduta libera (artt. 33.1 e 59.1)

Ascensori e Montacarichi (categoria)	n = numero funi/catene  Cs = Coeff. di sicurezza funi/catene (minimi)	paracadute contrappeso	intervento per eccesso di velocità in discesa per mezzo limitatore di velocità (minimo)	intervento per rottura di tutte le funi o catene (minimo)	intervento per rottura o allentamento di una sola fune o catena (minimo)
<b>A – B – C</b> (art. 33.1)	n = 2 Cs <b>funi</b> = 12 Cs <b>catene</b> = 8	<b>*SI</b>		<b>SI</b>	
<b>A – B – C</b> (art. 33.1)	n = 3 Cs = 16	<b>*SI</b>	<b>SI</b>		
<b>D</b> <b>25 Kg ≤ P ≤ 250 Kg</b> (art. 59.1)	n = 2 Cs <b>funi</b> = 8 Cs <b>catene</b> = 6	<b>*SI</b>	<b>**SI</b>	<b>**SI</b>	
<b>D</b> <b>25 Kg ≤ P ≤ 50 Kg</b> (art. 59.2)	n = 2 Cs <b>funi</b> = 8 Cs <b>catene</b> = 6	<b>***NO</b>			

\*\* Il paracadute DEVE intervenire soltanto nel caso di rottura di tutte le funi o catene portanti oppure soltanto nel caso di eccesso di velocità (art. 59.1)

\*\*\* Il paracadute è richiesto nel caso il contrappeso si muova sopra un locale accessibile e non sia possibile disporre sotto il contrappeso un robusto pilastro appoggiato direttamente sul terreno o nella fossa un sostegno idoneo a fermare il c/peso in caso di caduta (art. 59.2)

## Condizioni di impiego dei diversi tipi di paracadute Elevatori elettrici ed idraulici

DPR 1497/63 & DM 1635/79 (artt.32.3, 58.1 e 59.1)

Paracadute cabina: DEVE essere		Per elettrici V = velocità di esercizio
		Per idraulici V = velocità massima in discesa
a presa progressiva per cat. A, B, C, D	(artt.32.3 e 58.1)	V > 0,85 m/ s
a presa progressiva per cat. A montalettighe	(artt.32.3)	V > 0,50 m/s
Paracadute c/peso: DEVE essere		Per elettrici V = Velocità di esercizio
presa progressiva cat. A, B, C, D	(art.33.2 e 59.1)	V > 0,85 m/s

### DPR 1497/63, art.3 – Definizioni

**Velocità di esercizio:** Media delle velocità di regime della cabina in salita e in discesa, misurata con carico uguale alla portata e con tensione di alimentazione e frequenza nominali

### DM 1635/79, art.3 – Definizioni

**Velocità massima in discesa:** Velocità della cabina misurata in discesa con carico equivalente alla portata

**Velocità massima in salita:** Velocità della cabina misurata in salita con cabina vuota

### DPR 1497/63 e DM 1635/79, art.3 – Definizioni

**Paracadute:** Dispositivo automatico atto a fermare e sostenere la cabina, o eventualmente il contrappeso, nel caso di rottura o allentamento degli organi di sospensione o nel caso di eccesso di velocità

**Limitatore di velocità:** dispositivo che fa agire il paracadute nel caso di eccesso di velocità



**Particolari requisiti per elevatori elettrici provvisti di un paracadute di cabina e/o del contrappeso, che interviene nel caso di eccesso di velocità della cabina e del contrappeso in discesa**

**Limiti di intervento del paracadute della cabina e del contrappeso per eccesso di velocità in discesa  
DPR 1497/63: per cat. A, B, C, D (art. 32.2, 33.1 e 58.1, 59.1)**

**V = velocità di esercizio cabina o contrappeso**

**DPR 1497/63, art.3 – Definizioni**

**Velocità di esercizio:** Media delle velocità di regime della cabina in salita e in discesa, misurata con carico uguale alla portata e con tensione di alimentazione e frequenza nominali

**V<sub>i</sub>** = velocità intervento del limitatore di velocità che aziona il paracadute della cabina o del c/peso per eccesso di velocità in discesa

**Δv** = aumento della velocità di esercizio in discesa della cabina o c/peso

<b>V ≤ 0,60 m/s</b>	<b>V<sub>i</sub> &lt; 0,85 m/s</b>
<b>0,60 m/s &lt; V ≤ 1,50 m/s</b>	<b>V<sub>i</sub> = Δv ≤ 40%</b>
<b>1,50 m/s &lt; V ≤ 2,50 m/s</b>	<b>V<sub>i</sub> = Δv ≤ 33%</b>
<b>V &gt; 2,50 m/s</b>	<b>V<sub>i</sub> = Δv ≤ 25%</b>

**DPR 1497/63 e DM 1635/79, art.3 – Definizioni**

**Paracadute:** Dispositivo automatico atto a fermare e sostenere la cabina, o eventualmente il contrappeso, nel caso di rottura o allentamento degli organi di sospensione o nel caso di eccesso di velocità

**Limitatore di velocità:** dispositivo che fa agire il paracadute nel caso di eccesso di velocità

**Limitatore di velocità e dispositivo idraulico: limiti di intervento  
Elevatori idraulici ad azione diretta**

**DM 1635/79 per cat. A, B, C, D - artt. 32.1 a), 32.1 b), 32.2 e 58.1**

Gli impianti idraulici ad azione diretta devono essere provvisti di un dispositivo atto ad impedire la caduta libera (rottura degli organi di sospensione) o l'eccesso di velocità della cabina in discesa (perdita importante nel sistema idraulico) che può essere costituito in alternativa da uno dei seguenti dispositivi:

\* **(A)** un paracadute di cabina, azionato meccanicamente da un limitatore di velocità

\*\* **(B)** un dispositivo idraulico, costituito sia da una valvola che interrompe il deflusso del fluido sia da una strozzatura atta a limitarne il deflusso

**V** = velocità massima in discesa della cabina

**V<sub>i</sub>** = velocità intervento del dispositivo idraulico che agisce per eccesso di velocità della cabina in discesa

**V<sub>i</sub>** = velocità intervento del limitatore di velocità che aziona il paracadute della cabina per eccesso di velocità in discesa

**Δv** = aumento della velocità in discesa della cabina

<b>DM 1635/79, art.3 - Definizioni</b> Velocità massima in discesa: Velocità della cabina misurata in discesa con carico equivalente alla portata	<b>(A)</b> <b>Limiti di intervento del limitatore di velocità che aziona il paracadute della cabina per eccesso di velocità in discesa - artt. 32.1 a), 32.2 e 58.1-</b>	<b>(B)</b> <b>Limiti di intervento del dispositivo idraulico per eccesso di velocità della cabina in discesa - artt. 32.1 b), 32.2 e 58.1-</b>
<b>V ≤ 0,60 m/s</b>	<b>V<sub>i</sub> &lt; 0,85 m/s</b>	
<b>0,60 m/s &lt; V ≤ 1,50 m/s</b>	<b>V<sub>i</sub> = Δv ≤ 40%</b>	
<b>1,50 m/s &lt; V ≤ 2,50 m/s</b>	<b>V<sub>i</sub> = Δv ≤ 33%</b>	
<b>V &gt;2,50 m/s</b>	<b>V<sub>i</sub> = Δv ≤ 25%</b>	
<b>V ≤ 0,85 m/s</b>		<b>V<sub>i</sub> &lt; 1,20 m/s</b>
<b>0,85m/s &lt; V ≤ 1,50 m/s</b>		<b>V<sub>i</sub> = Δv ≤ 40%</b>
<b>1,50 m/s &lt; V ≤ 2,50 m/s</b>		<b>V<sub>i</sub> = Δv ≤ 33%</b>
<b>V &gt;2,50 m/s</b>		<b>V<sub>i</sub> = Δv ≤ 25%</b>

\* Le cabine sostenute con funi o catene portanti DEVONO inoltre essere provviste di un paracadute che interviene in conformità all'art. 32.5

\*\* Dopo l'intervento del dispositivo idraulico la cabina deve fermarsi oppure proseguire la discesa con velocità non maggiore di 1,20 m/s; questo limite è ridotto a 0,85 m/s per gli ascensori categoria A montalettighe

**Paracadute della cabina e modalità di intervento  
Elevatori idraulici ad azione indiretta**

**DM 1635/79 (artt. 32.5, 58.1 e 58.2)**

Negli impianti idraulici ad azione indiretta, sprovvisti di valvola limitatrice di flusso o valvola di blocco, come precauzione contro la velocità eccessiva della cabina in discesa (perdita importante nel sistema idraulico), il paracadute della cabina deve intervenire nei seguenti casi:

Ascensori e Montacarichi (categoria)	n = numero funi/catene  Cs = Coeff. di sicurezza funi/catene (minimi)	Paracadute cabina	intervento per eccesso di velocità in discesa azionato meccanicamente e da limitatore di velocità (minimo)	intervento per rottura di tutte le funi o catene (minimo)	intervento per rottura o allentamento di una sola fune o catena (minimo)
<b>A – B – C</b> (art. 32.5 lett.a)	n = 2 Cs funi = 12 Cs catene = 8	<b>SI</b>	<b>SI</b>		<b>SI</b>
<b>A – B – C</b> (art. 32.5 lett.b)	n = 3 Cs funi = 12 Cs catene = 8	<b>SI</b>	<b>SI</b>	<b>SI</b>	
<b>A – B – C</b> (art. 32.5 lett.b)	n = 3 Cs funi = 16 Cs catene = 16	<b>SI</b>	<b>SI</b>		
<b>D</b> <b>25 Kg ≤ P ≤ 250 Kg</b> (art. 58.1)	n = 2 Cs funi = 8 Cs catene = 6	<b>**SI</b>	<b>*SI</b>	<b>*SI</b>	
<b>D</b> <b>25 Kg ≤ P ≤ 50 Kg</b> (art. 58.2)	n = 2 Cs funi = 12 Cs catene = 12	<b>***NO</b>			

\* Può intervenire soltanto nel caso di rottura di tutte le funi o catene portanti oppure soltanto nel caso di eccesso di velocità (vedi art. 58.1 e parere CNR 67022/165)

\*\* Il paracadute NON è richiesto nei cat D con catene di appoggio (art.58.4)

\*\*\* Il paracadute è richiesto nel caso la cabina si muova sopra un locale accessibile e non sia possibile disporre nella fossa un sostegno idoneo a fermare la cabina in caso di caduta (art.58.2)

## Condizioni di impiego dei diversi tipi di paracadute Ascensori elettrici

### Allegato I al DM 587/87 & UNI EN 81-1:2010

<b>Paracadute cabina (punto 9.8.2.1)</b> è un componente di sicurezza (punto 9.8.1.3) e come tale deve essere provato in conformità a F.3 (normativa)	<b>*V = velocità nominale</b>
Può essere: - <b>presa istantanea ≠ da quelli a rulli (a cuneo)</b> componente di sicurezza appendice F.3.2	<b>V ≤ 0,63 m/s</b>
- <b>presa istantanea a rulli</b> componente di sicurezza appendice F.3.2	<b>V ≤ 0,63 m/s</b>
- <b>presa istantanea con effetto ammortizzato</b> componente di sicurezza appendice F.3.2	<b>V ≤ 1,00 m/s</b>
<b>DEVE essere:</b>  - <b>presa progressiva</b> componente di sicurezza appendice F.3.3	<b>V &gt; 1,00 m/s</b> Se la cabina è provvista di più paracadute questi devono essere tutti a presa progressiva (punto 9.8.2.2)
<b>Paracadute contrappeso o massa di bilanciamento (punto 9.8.2.3)</b> è un componente di sicurezza (punto 9.8.1.3) e come tale deve essere provato in conformità a F.3 (normativa)	<b>*V= velocità nominale</b>
<b>Può essere a presa istantanea</b> componente di sicurezza appendice F.3.2	<b>V ≤ 1,00 m/s</b>
<b>DEVE essere a presa progressiva</b> componente di sicurezza appendice F.3.3	<b>V &gt; 1,00 m/s</b>

#### \* Velocità:

Definizione velocità nominale V (punto 3) = Velocità, V, della cabina in metri al secondo per la quale l'impianto è stato costruito

La velocità della cabina misurata in discesa **DEVE** essere  $\leq (V + 5\%)$  (vedi punto 12.6) e buona regola (nota 8) che sia  $\geq (V - 8\%)$

<b>Commenti alla massa totale ammissibile per i paracadute - appendice F.3.4 a) 1) e 2)</b>	<b>paracadute considerato</b>
La massa totale dichiarata dall'installatore DEVE essere $\leq$ massa totale ammissibile calcolata per il paracadute (F.3.2.4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● presa istantanea</li> <li>● presa istantanea con effetto ammortizzato</li> </ul>
La massa totale dichiarata dall'installatore DEVE essere $\leq \pm 7,5\%$ massa totale ammissibile calcolata per il paracadute (F.3.3.3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● presa progressiva</li> </ul>

## Condizioni di impiego dei diversi tipi di paracadute Ascensori idraulici

### DPR 268/94 & UNI EN 81-2:2010

<b>Paracadute cabina (punto 9.8.2.1)</b> è un componente di sicurezza (punto 9.8.9) e come tale deve essere provato in conformità a F.3 (normativa)	<b>*V<sub>d</sub></b> = velocità nominale in discesa
Può essere: <b>** - Presa istantanea ≠ da quelli a rulli (a cuneo)</b> - Presa istantanea a rulli componenti di sicurezza appendice F.3.2	<b>V<sub>d</sub> ≤ 0,63 m/s</b>
- Presa istantanea con effetto ammortizzato componente di sicurezza appendice F.3.2  - Presa progressiva componenti di sicurezza appendice F.3.3	<b>V<sub>d</sub> ≤ 1,00 m/s</b>
<b>DEVE essere:</b> - Presa progressiva (punto 9.8.2.2) componente di sicurezza appendice F.3.3	<b>Se la cabina è provvista di più paracadute questi devono essere tutti a presa progressiva</b>
<b>Paracadute massa di bilanciamento (punto 9.8.2.1 d)</b> è un componente di sicurezza (punto 9.8.9) e come tale deve essere provato in conformità a F.3 (normativa)	<b>V<sub>m</sub></b> = velocità nominale di salita
Può essere: <b>** - Presa istantanea ≠ da quelli a rulli (a cuneo)</b> - Presa istantanea a rulli componente di sicurezza appendice F.3.2	<b>V<sub>m</sub> ≤ 0,63 m/s</b>
<b>** Il paracadute a presa istantanea ≠ da quelli a rulli (a cuneo) NON azionato da limitatore di velocità è ammesso solo se la velocità di intervento della valvola di blocco o la max velocità permessa dalla valvola limitatrice di flusso (o dalla valvola limitatrice di flusso in una direzione) è ≤ 0,80 m/s (punto 9.8.2.1)</b>	

### \*Velocità:

Definizione velocità nominale V (punto 3) = Velocità, V, della cabina in metri al secondo per la quale l'impianto è stato costruito:  
V<sub>d</sub> = Velocità nominale in discesa, in metri al secondo

La velocità nominale in salita V<sub>m</sub> e quella in discesa V<sub>d</sub> **DEVE** essere ≤ 1,0 m/s (vedi punto 12.8.1) e comunque punto 12.8.2:  
- la Velocità in salita con cabina vuota DEVE essere ≤ (V<sub>m</sub> + 8%)  
- la Velocità in discesa con cabina con carico uguale alla portata DEVE essere ≤ (V<sub>d</sub>+8%)

<b>Commenti alla massa totale ammissibile per i paracadute - appendice F.3.4 a) 1) e 2)</b>	<b>paracadute considerato</b>
La massa totale dichiarata dall'installatore DEVE essere ≤ massa totale ammissibile calcolata per il paracadute (F.3.2.4)	- presa istantanea - presa istantanea con effetto Ammortizzato
La massa totale dichiarata dall'installatore DEVE essere ≤ ± 7,5% massa totale ammissibile calcolata per il paracadute (F.3.3.3)	- presa progressiva

## Condizioni di impiego dei diversi tipi di paracadute Ascensori elettrici

### UNI EN 81-20:2014

<p><b>Paracadute cabina (punto 5.6.2.1.2.1)</b> è un componente di sicurezza (punto 5.6.2.1.1.2) e come tale deve essere provato in conformità a EN 81-50:2014 punto 5.3</p>	<p><math>*V_d</math> = velocità nominale</p>
<p>Può essere: - <b>presa istantanea EN 81-50 punto 5.3.2</b></p>	<p><math>V \leq 0,63 \text{ m/s}</math></p>
<p><b>DEVE essere:</b> - <b>presa progressiva</b> componente di sicurezza EN 81-50 punto 5.3.3</p>	<p><math>V &gt; 1,00 \text{ m/s}</math></p> <p><b>Se la cabina o il contrappeso o la massa di bilanciamento sono provvisti di più paracadute, questi devono essere tutti a presa progressiva (punto 5.6.2.1.2.2)</b></p>
<p><b>Paracadute contrappeso o massa di bilanciamento (punto 5.6.2.1.2.3)</b> è un componente di sicurezza (punto 5.6.2.1.1.2) e come tale deve essere provato in conformità a EN 81-50:2014 punto 5.3</p>	<p>* <math>V</math> = velocità nominale</p>
<p>Può essere a presa istantanea componente di sicurezza EN 81-50 punto 5.3.2</p>	<p><math>V \leq 1,00 \text{ m/s}</math></p>
<p><b>DEVE essere a presa progressiva</b> componente di sicurezza EN 81-50 punto 5.3.3</p>	<p><math>V &gt; 1,00 \text{ m/s}</math></p>

### \*Velocità:

Definizione velocità nominale  $V$  (punto 3.44) = Velocità,  $V$ , della cabina in metri al secondo per la quale l'impianto è stato costruito

La velocità della cabina misurata in discesa DEVE essere  $\leq (V + 5\%)$  (vedi punto 12.6) e buona regola (nota 8) che sia  $\geq (V - 8\%)$

### Alcuni commenti alla massa totale ammissibile per i paracadute - appendice EN 81-50 punto 5.3.4 a)

*La massa applicabile utilizzata per un ascensore non può superare la massa ammissibile per il paracadute.*

Nel caso di paracadute a presa progressiva la massa dichiarata può differire dalla massa applicabile definita al punto 5.3.3.3 di  $\pm 7,5\%$ . In queste condizioni si suppone che sull'impianto le prescrizioni di cui alle norme che richiamano l'uso della norma (ad esempio punto 5.6.2.1 della norma EN 81-20:2014) siano rispettate nonostante le tolleranze usuali per lo spessore delle guide, la finitura della superficie, ecc.

**Limiti di intervento del limitatore di velocità che aziona il paracadute della cabina  
per eccesso di velocità in discesa  
Ascensori elettrici**

Allegato I al DM 587/87 & UNI EN 81-1:2010 (punto 9.9.1)

Tipo di paracadute	$V_i$ = velocità intervento del limitatore di velocità che aziona il paracadute della cabina per eccesso di velocità in discesa  $V$ = velocità nominale della cabina
per tutti i tipi	$V_i \geq 1,15 V$
- presa istantanea $\neq$ da quelli a rulli (a cuneo)	$V_i < 0,80 \text{ m/s}$
- presa istantanea a rulli	$V_i < 1,00 \text{ m/s}$
- presa istantanea con effetto ammortizzato	
- presa progressiva usato con $V \text{ cabina} \leq 1,0 \text{ m/s}$	$V_i < 1,50 \text{ m/s}$
paracadute a presa progressiva usato con $V \text{ cabina} > 1,0 \text{ m/s}$	$V_i < 1,25 V + 0,25/ V \text{ m/s}$



### Limiti di intervento del limitatore di velocità che aziona il paracadute della cabina per eccesso di velocità in discesa

UNI EN 81-20:2014 (punto 5.6.2.2.1.1)

Tipo di paracadute	<p><math>V_i</math> = velocità intervento del limitatore di velocità che aziona il paracadute della cabina per eccesso di velocità in discesa</p> <p><math>V</math> = velocità nominale della cabina</p>
per tutti i tipi	$V_i \geq 1,15 V$
- presa istantanea $\neq$ da quelli a rulli (a cuneo)	$V_i < 0,80 \text{ m/s}$
- presa istantanea a rulli	$V_i < 1,00 \text{ m/s}$
- presa progressiva usato con $V \text{ cabina} \leq 1,0 \text{ m/s}$	$V_i < 1,50 \text{ m/s}$
paracadute a presa progressiva usato con $V \text{ cabina} > 1,0 \text{ m/s}$	$V_i < 1,25 V + 0,25/ V \text{ m/s}$

**Limiti di intervento del limitatore di velocità che aziona il paracadute della cabina per eccesso di velocità in discesa**  
**Confronto tra Allegato I al DM 587/87 - UNI EN 81-1:2010 & DPR 268/94 - UNI EN 81-2:2010**  
**Ascensori elettrici & idraulici**

Tipo di paracadute	$V_i$ = velocità intervento del limitatore di velocità che aziona il paracadute della cabina per eccesso di velocità in discesa	
	* $V$ = velocità nominale della cabina	** $V_d$ = velocità nominale in discesa della cabina
	Allegato I al DM 587/87 UNI EN 81-1:2010 (punto 9.9.1)	DPR 268/94 UNI EN 81-2:2010 (punto 9.10.2.1)
per tutti i tipi	$V_i \geq 1,15 V$	$V_i \geq 1,15 V_d$
presa istantanea $\neq$ da quelli a rulli (a cuneo)	$V_i < 0,80 \text{ m/s}$	$V_i < 0,80 \text{ m/s}$
presa istantanea a rulli	$V_i < 1,00 \text{ m/s}$	$V_i < 1,00 \text{ m/s}$
- presa istantanea con effetto ammortizzato - presa progressiva (usato con */**Velocità cabina $\leq 1,0 \text{ m/s}$ )	$V_i < 1,50 \text{ m/s}$	$V_i < 1,50 \text{ m/s}$
paracadute a presa progressiva usato con $V$ cabina $> 1,0 \text{ m/s}$	$V_i < 1,25 V + 0,25/ V \text{ m/s}$	**NON applicabile per ascensori idraulici

**\*Velocità (vedi punto 12.6): All. I al DM 587/87 & UNI EN 81-1:2010**

Definizione velocità nominale $V$ (punto 3)	Velocità max
Velocità, $V$ , della cabina in metri al secondo per la quale l'impianto è stato costruito	La velocità della cabina misurata in discesa DEVE essere $\leq (V + 5\%)$ (vedi punto 12.6) e buona regola (nota 8) che sia $\geq (V - 8\%)$

**\*\*Velocità (punto 12.8): DPR 268/94 & UNI EN 81-2:2010**

Definizione velocità nominale $V$ (punto 3)	Velocità max
Velocità, $V$ , della cabina in metri al secondo per la quale l'impianto è stato costruito: $V_m$ = Velocità nominale in salita (m/s); $V_d$ = Velocità nominale in discesa(m/s); $V_s$ = il valore più alto delle velocità nominali $V_d$ e $V_m$ , in metri al secondo.	La velocità nominale in salita $V_m$ e quella in discesa $V_d$ DEVE essere $\leq 1,0 \text{ m/s}$ (vedi punto 12.8.1) e comunque punto 12.8.2: - la Velocità in salita con cabina vuota DEVE essere $\leq (V_m + 8\%)$ - la Velocità in discesa con cabina con carico uguale alla portata DEVE essere $\leq (V_d + 8\%)$

**Limiti di intervento del limitatore di velocità che aziona il paracadute del contrappeso o massa di bilanciamento (per idraulici leggi massa di bilanciamento) per eccesso di velocità in discesa Ascensori elettrici & idraulici**

Allegato I al DM 587/87 & UNI EN 81-1:2010 (punto 9.9.3) DPR 268/94 & UNI EN 81-2:2010\* (punto 9.10.2.3)

\* La velocità di intervento del limitatore di velocità che comanda un paracadute (ndr che intervenga solo nella discesa 9.8.1.2) del contrappeso o della massa di bilanciamento (per idraulici leggi massa di bilanciamento) deve essere maggiore di quella del limitatore che comanda il paracadute della cabina in conformità a 9.9.1 (per idraulici leggi 9.10.2.1), senza però superarla di oltre il 10%

$V_i$  Limitatore cabina <  $V_i \leq 1,10 V_i$  Limitatore cabina (A)

**Legenda:**

$V_i$  = Velocità di intervento del limitatore di velocità che aziona il paracadute del contrappeso o massa di bilanciamento in discesa

- Allegato I al DM 587/87 (punto 9.9.3)

- UNI EN 81-1:2010 (punto 9.9.3)

- DPR 268/94 (punto 9.10.2.3)

$V_i$  = Velocità di intervento del limitatore di velocità che aziona il paracadute della massa di bilanciamento in discesa

\*UNI EN 81-2:2010 (punto 9.10.2.3)

$V_i$  **Limitatore cabina** = Velocità di intervento del limitatore di velocità che aziona il paracadute della cabina in discesa

■ **per elettrici:**

- All. I al DM 587/87 - UNI EN 81-1:2010 in conformità al punto 9.9.1

■ **per idraulici:**

- DPR 268/94 - UNI EN 81-2:2010 in conformità al punto 9.10.2.1

**UNI EN 81-1 & 2:2010 - Definizioni**

**Limitatore di velocità:** dispositivo che provoca l'arresto del macchinario e, se necessario, provoca l'intervento del paracadute, quando l'ascensore raggiunge una velocità predeterminata.

\* **Il limitatore di velocità**, negli ascensori elettrici a frizione conformi alla norma UNI EN 81-1:2010, può essere installato come dispositivo contro l'eccesso di velocità della cabina in salita (9.10), ed in tal caso può provocare, alla velocità di intervento sopra riportata (9.9.3, 9.10.1 e 9.10.10), l'intervento del paracadute

(A) Questa indicazione è stata cancellata nella EN 81-20:2014

**Ammortizzatori  
Elevatori elettrici & idraulici**

DPR 1497/63: per cat. A, B, C, D (art.23.3 e 53)  
DM 1635/79: per cat. A, B, C, D (art.23.1 e 53)

*Idonei ammortizzatori posti all'estremità della corsa inferiore della cabina e del contrappeso	OBBLIGO di installazione
Elevatori elettrici (artt.23.3 e 53)	V > 0,85 m/s
**con cabina e/o contrappeso che si muovono sopra locali accessibili	Per qualsiasi Velocità
Elevatori idraulici (artt.23.1 e 53)	Per qualsiasi Velocità
***Ammortizzatori per cabina	Per qualsiasi Velocità

**DPR 1497/63, art.3 - Definizioni**

**Velocità di esercizio:** Media delle velocità di regime della cabina in salita e in discesa, misurata con carico uguale alla portata e con tensione di alimentazione e frequenza nominali

**DM 1635/79, art.3 - Definizioni**

**Velocità massima in discesa:** Velocità della cabina misurata in discesa con carico equivalente alla portata

\* Per l'idoneità degli ammortizzatori vedi relativi pareri CNR 651202/20, 680110/262, 690919/299 ecc.)

\*\* Devono essere sempre applicati idonei ammortizzatori, anche in caso di pilastro sotto il contrappeso (CNR 670622/176). Vedi anche punto 4 all'allegato II al DM 587/87

\*\*\*Per gli impianti preesistenti al DM 1635/79 l'art. 23.1 si applica limitatamente alla prima frase e con l'eccezione che non sono richiesti gli ammortizzatori sotto la cabina se esiste l'interruttore di extracorsa sotto il piano servito più basso

## Tipi di ammortizzatori per cabina e contrappeso in funzione della velocità dell'ascensore Ascensori elettrici

Allegato I al DM 587/87 & UNI EN 81-1:2010 (punto 10.3)

Tipi di ammortizzatori posti all'estremità della corsa inferiore della cabina e del contrappeso	*V = velocità nominale dell'ascensore
<b>OBBLIGO</b> di installazione	<b>per qualsiasi V (punto 10.3.1)</b>
accumulo di energia con caratteristica lineare – molle	<b>V ≤ 1,00 m/s (punto 10.3.3)</b>
accumulo di energia con caratteristica <b>NON</b> lineare (autan, poliuretano) (punto 10.3.6) componente di sicurezza app. F.5.3.3 <b>NO</b> componente di sicurezza per l'Allegato I al DM 587/87	<b>V ≤ 1,00 m/s (punto 10.3.3)</b>
accumulo di energia con movimento di ritorno ammortizzato (punto 10.3.6) componente di sicurezza app. F.5.3.1	<b>V ≤ 1,60 m/s (punto 10.3.4)</b>
dissipazione di energia (punto 10.3.6) componente di sicurezza F.5.3.2	<b>per qualsiasi V (punto 10.3.5)</b>

\* Nel caso di ammortizzatori con corsa ridotta con controllo del rallentamento (punto 10.4.3.2) considerare la velocità alla quale la cabina (o il contrappeso) viene in contatto con gli ammortizzatori (vedi punto 12.8).

*Nota: Gli ascensori ad argano agganciato devono avere anche gli ammortizzatori sul tetto di cabina che funzionano all'estremità della corsa (punto 10.3.2).*

**Tipi di ammortizzatori per cabina in funzione della velocità dell'ascensore  
Ascensori idraulici**

**DPR 268/94 & UNI EN 81-2:2010 (punto 10.3)**

<b>Tipi di ammortizzatori posti all'estremità della corsa inferiore della cabina</b>	<b>*<math>V_d</math> = velocità nominale in discesa della cabina</b>
<b>OBBLIGO</b> di installazione	<b>per qualsiasi <math>V_d</math> (punto 10.3.1)</b>
accumulo di energia con caratteristica lineare – molle	<b><math>V_d \leq 1,00</math> m/s (punto 10.3.6)</b>
accumulo di energia con caratteristica <b>NON</b> lineare (autan, poliuretano) (punto 10.3.8) componente di sicurezza app.F.5.3.3 <b>NO</b> componente di sicurezza per il DPR 268/94	<b><math>V_d \leq 1,00</math> m/s (punto 10.3.6)</b>
dissipazione di energia (punto 10.3.8) componente di sicurezza app F.5.3.2	<b>per qualsiasi <math>V_d</math> (punto 10.3.7)</b>
accumulo di energia con movimento di ritorno ammortizzato (punto 10.3.8) componente di sicurezza app.F.5.3.1	<b>per <math>V_d</math> calcolata secondo: - app. F.5.3.1.1.1 a) 1) - app. F.5.3.1.1.1 a) 2)</b>

- \* La velocità nominale in salita  $V_m$  e quella in discesa  $V_d$  DEVE essere  $\leq 1,0$  m/s (vedi punto 12.8.1) e comunque punto 12.8.2:  
 - la Velocità in salita con cabina vuota DEVE essere  $\leq (V_m + 8\%)$   
 - la Velocità in discesa con cabina con carico uguale alla portata DEVE essere  $\leq (V_d + 8\%)$

In caso di ascensori provvisti di valvola limitatrice di flusso o valvola limitatrice di flusso in una direzione, come precauzione contro la velocità eccessiva, si deve considerare una velocità di impatto della cabina sull'(sugli) ammortizzatore(i) o sul dispositivo a tacchetti uguale alla velocità nominale in discesa  $V_d + 0,30$  m/s (punto 0.3.16)

## Tipi di ammortizzatori per cabina in funzione della velocità dell'ascensore Ascensori elettrici ed idraulici

### UNI EN 81-20 (punto 5.8.1)

<b>Tipi di ammortizzatori posti all'estremità della corsa inferiore della cabina</b>	* $V_d$ = velocità nominale della cabina
<b>OBBLIGO</b> di installazione	per qualsiasi $V_d$ (punto 5.8.1.1)
<b>accumulo di energia con caratteristica lineare – molle</b>	$V_d \leq 1,00$ m/s (punto 5.8.1.5)
<b>accumulo di energia con caratteristica NON lineare (autan, poliuretano)</b> Gli ammortizzatori ad accumulo di energia con caratteristica non lineare e gli ammortizzatori a dissipazione di energia sono considerati componenti di sicurezza e devono essere verificati in conformità ai requisiti della EN 81-50:2014, 5.5 (punto 5.8.1.7)	$V_d \leq 1,00$ m/s (punto 5.8.1.5)
<b>dissipazione di energia</b> Gli ammortizzatori ad accumulo di energia con caratteristica non lineare e gli ammortizzatori a dissipazione di energia sono considerati componenti di sicurezza e devono essere verificati in conformità ai requisiti della EN 81-50:2014, 5.5 (punto 5.8.1.7)	per qualsiasi $V_d$ (punto 5.8.1.6)
<b>accumulo di energia con movimento di ritorno ammortizzato</b>	Cancellato

Nel caso di ammortizzatore (i) fissato (i) alla cabina o al contrappeso l'area (e) di impatto dell'ammortizzatore (i) sul pavimento della fossa deve essere resa evidente da un ostacolo (i) (pilastrino) di un'altezza non inferiore a 300 mm.  
Non è richiesto un ostacolo per un (degli) ammortizzatore (i) fissato (i) al contrappeso se una difesa secondo il punto 5.2.5.5.1 si estende a non più di 50 mm sopra il pavimento della fossa (punto 5.8.1.1)

In aggiunta ai requisiti del punto 5.8.1.1 gli ascensori ad argano agganciato devono essere muniti di ammortizzatori posti sulla parte superiore della cabina per intervenire al limite superiore della corsa (punto 5.8.1.2)

\* Velocità ascensori idraulici (punto 5.9.3.8)

La velocità nominale in salita,  $V_m$ , e quella in discesa,  $V_d$ , non deve essere maggiore di 1,0 m/s (vedere punto 1.3 b) (punto 5.9.3.8.1).  
La velocità della cabina vuota in salita non deve superare la velocità nominale in salita,  $V_m$ , di più dell'8% e la velocità della cabina in discesa con carico uguale alla portata nominale non deve superare la velocità nominale in discesa,  $V_d$ , di più dell'8%, in ogni caso ci si riferisce alla temperatura normale di funzionamento del fluido idraulico (punto 5.9.3.8.2).

5.8.1.3 Per gli ascensori idraulici, quando per limitare la corsa all'estremità inferiore della cabina viene utilizzato l'ammortizzatore (o gli ammortizzatori) del dispositivo a tacchetti, il pilastrino secondo il punto 5.8.1.1 è ugualmente richiesto, a meno che i supporti fissi del dispositivo a tacchetti siano montati sulle guide della cabina e la cabina non possa passare con il (i) tacchetto (i) retratto (i).

5.8.1.4 Per gli ascensori idraulici, quando gli ammortizzatori sono completamente compressi il pistone non deve urtare sul fondo del cilindro.

Quanto sopra non si applica ai dispositivi che assicurano la ri-sincronizzazione dei cilindri telescopici, se almeno uno stadio non urta il limite meccanico nella sua corsa di discesa.

## Paracadute della cabina e del contrappeso o della massa di bilanciamento e modalità di intervento Ascensori elettrici

### UNI EN 81-1:2010

Il paracadute è un dispositivo meccanico destinato a fermare e mantenere ferma la cabina, il contrappeso o la massa di bilanciamento sulle guide in caso di eccesso di velocità o rottura degli organi di sospensione (UNI EN 81-1:2010 punto 3 – definizione)

■ nella direzione della discesa:

con arresto della cabina con carico eguale alla portata (9.8.1.1), del contrappeso o della massa di bilanciamento (punto 9.8.1.2)

■ Inoltre, per gli ascensori elettrici a frizione, è possibile usare un paracadute come dispositivo di protezione contro l'eccesso di velocità della cabina in salita, che agisce:

- nella direzione della salita sulla cabina in conformità a 9.10 (punti 9.8.1.1 e 9.10.4 a)

- oppure, nella direzione della discesa, sul contrappeso (punto 9.10.4 b) con arresto della cabina o almeno ridurne la velocità a quella per la quale è stato dimensionato l'ammortizzatore sotto il contrappeso (punti 9.8.1.1, 9.10.1 e 9.10.10)

Il paracadute della cabina e del contrappeso o della massa di bilanciamento devono essere comandati da propri limitatori di velocità (punto 9.8.3.1)

I paracadute del contrappeso o della massa di bilanciamento possono intervenire per la rottura degli organi di sospensione o mediante una fune di sicurezza, se la velocità nominale è non maggiore di 1,0 m/s (punto 9.8.3.1)

Se la cabina è provvista di più paracadute, questi devono essere tutti a presa progressiva (punto 9.8.2.2)

Il comando del paracadute mediante dispositivi elettrici, idraulici o pneumatici è vietato (punto 9.8.3.2)

UNI EN 81-1:2010 (punto 3) definizione di limitatore di velocità: Dispositivo che provoca l'arresto del macchinario e, se necessario, provoca l'intervento del paracadute, quando l'ascensore raggiunge una velocità predeterminata

---



## Paracadute della cabina e del contrappeso o della massa di bilanciamento e modalità di intervento Ascensori elettrici

### UNI EN 81-20:2014

Il paracadute è un dispositivo meccanico destinato a fermare in discesa e mantenere fermi sulle guide in caso di eccesso di velocità o rottura degli organi di sospensione la cabina, il contrappeso o la massa di bilanciamento (UNI EN 81-20:2014 punto 3.51– definizione).

■ Nella direzione della discesa:

con arresto della cabina con carico eguale alla portata nominale o un contrappeso o una massa di bilanciamento alla velocità di intervento del limitatore di velocità, oppure a seguito di rottura dei dispositivi di sospensione, bloccando sulle guide e mantenendo in posizione la cabina, il contrappeso o la massa di bilanciamento (punto 5.6.2.1.1.1)

Un paracadute che ha la funzione aggiuntiva di operare in direzione della salita può essere impiegato secondo il punto 5.6.6 - Dispositivi di protezione contro l'eccesso di velocità della cabina in salita (punto 5.6.6)

■ Inoltre, per gli ascensori elettrici a frizione, è possibile usare un paracadute come dispositivo di protezione contro l'eccesso di velocità della cabina in salita (punto 5.6.2.1.1.1), che agisce:

- nella direzione della salita sulla cabina (punto 5.6.6.4 a)

- oppure, nella direzione della discesa, sul contrappeso (punto 5.6.6.4 b) con arresto della cabina o almeno ridurre la velocità a quella per la quale è stato dimensionato l'ammortizzatore sotto il contrappeso (punto 5.6.6.1)

Il comando dei paracadute mediante dispositivi elettrici, idraulici o pneumatici è vietato (punto 5.6.2.1.6.4)

Quando un paracadute è azionato sia dalla rottura dei mezzi di sospensione sia da una fune di sicurezza, si deve assumere che il paracadute è azionato a una velocità corrispondente alla velocità di un limitatore di velocità appropriato (punto 5.6.2.1.6.5)

Se la cabina o il contrappeso o la massa di bilanciamento sono provvisti di più paracadute, questi devono essere tutti a presa progressiva (punto 5.6.2.1.2.2)

UNI EN 81-20:2014 (punto 3.33) definizione di limitatore di velocità: Dispositivo che provoca l'arresto dell'ascensore e, se necessario, provoca l'intervento del paracadute, quando l'ascensore raggiunge una velocità predeterminata

---

**Paracadute cabina, contrappeso o massa di bilanciamento  
Modalità di intervento e sistemi di comando  
Ascensori elettrici**

UNI EN 81-1:2010 (punto 9.8, 9.9 e 9.10)

Sistemi di comando

Modalità di intervento	Paracadute cabina che interviene nel senso		Paracadute contrappeso che interviene nel senso della discesa	* Paracadute contrappeso o massa di bilanciamento che interviene nel senso della discesa	
	della discesa comandato da limitatore di velocità  in conformità 9.9.1	della salita comandato da limitatore di velocità  in conformità 9.10.1 e 9.10.10	comandato da proprio limitatore di velocità  in conformità 9.10.1 e 9.10.10	comandato da proprio limitatore di velocità  in conformità 9.9.3	comandato dalla rottura degli organi di sospensione o da fune di sicurezza in conformità 9.8.1.2
per eccesso di velocità della cabina in discesa e per rottura degli organi di sospensione DEVE intervenire	SI 9.8.1.1				
per eccesso di velocità della cabina in salita è possibile usare		SI 9.8.1.1 e 9.10.4 a)	SI 9.8.1.1 e 9.10.4 b)		
* nel caso contemplato al punto 5.5.b) per eccesso di velocità del contrappeso o della massa di bilanciamento in discesa o per rottura degli organi di sospensione DEVE intervenire				*SI 9.8.1.2 9.8.3.1	*SI solo se $V \leq 1,0$ m/s 9.8.3.1

\* Il paracadute è richiesto nel caso esistano degli spazi accessibili situati sotto la traiettoria del contrappeso o della massa di bilanciamento, e non si dispone sotto gli ammortizzatori del contrappeso o sotto la massa di bilanciamento, un robusto pilastro appoggiato direttamente sul terreno (punto 5.5)

**Paracadute cabina, contrappeso o massa di bilanciamento modalità di intervento e sistemi di comando  
Ascensori a frizione e ad argano agganciato**

UNI EN 81-20:2014 (punto 5.6.2.1, 5.6.2.2.1 e 5.6.6)

## Sistemi di comando

Modalità di intervento	Paracadute cabina che interviene nel senso		Paracadute contrappeso che interviene nel senso della discesa	* Paracadute contrappeso o massa di bilanciamento che interviene nel senso della discesa	
	della discesa comandato da limitatore di velocità  in conformità 5.6.2.2.1.1	della salita comandato da limitatore di velocità  in conformità 5.6.6.1 e 5.6.6.10	comandato da limitatore di velocità  in conformità 5.6.6.1 e 5.6.6.10 a)	comandato da proprio limitatore di velocità  in conformità 5.6.2.2.1.1	comandato dalla rottura degli organi di sospensione o da fune di sicurezza in conformità 5.6.2.2.2 e 5.6.2.2.3
per eccesso di velocità della cabina in discesa e per caduta libera-rottura degli organi di sospensione- <b>DEVE</b> intervenire	SI 5.6.2.1.1.1				
**per eccesso di velocità della cabina in salita-solo per ascensori a frizione-è possibile usare		SI 5.6.2.1.1.1 e 5.6.6.4 a)	SI 5.6.2.1.1. e 5.6.6.4 b)		
* nel caso contemplato al punto 5.2.5.4 per caduta libera del contrappeso e della massa di bilanciamento-rottura degli organi di sospensione- <b>DEVE</b> intervenire				*SI 5.6.2.1.1.1	*SI solo se $V \leq 1,0$ m/s 5.6.1.2 prospetto 11

\* Nel caso in cui esistano degli spazi accessibili situati sotto il vano di corsa, il fondo della fossa deve essere calcolato per un carico non minore di 5.000 N/m<sup>2</sup> e si deve munire di paracadute il contrappeso o la massa di bilanciamento (punto 5.2.5.4)

\*\* Un paracadute che ha la funzione addizionale di operare in direzione della salita può essere impiegato secondo il punto 5.6.6 (punto 5.6.2.1.1.1)

**Paracadute cabina e contrappeso modalità di intervento e sistemi di comando**

Allegato I al DM 587/87 (punto 9.8 e 9.9)

**Sistemi di comando**

Modalità di intervento	Paracadute cabina che interviene nel senso		Paracadute contrappeso che interviene nel senso della discesa	Paracadute contrappeso che interviene nel senso della discesa	
	della discesa comandato da limitatore di velocità in conformità 9.9.1	della salita comandato da limitatore di velocità	comandato da limitatore di velocità	comandato da proprio limitatore di velocità in conformità 9.9.3	comandato dalla rottura degli organi di sospensione o da fune di sicurezza in conformità 9.8.1.2
per eccesso di velocità della cabina in discesa e per rottura degli organi di sospensione DEVE intervenire	SI 9.8.1.1				
per eccesso di velocità della cabina in salita è possibile usare		NO	NO		
* nel caso contemplato al punto 5.5.2 b) per eccesso di velocità del contrappeso in discesa o per rottura degli organi di sospensione DEVE intervenire				*SI 9.8.1.2 9.8.3.1	*SI solo se $V \leq 1,0$ m/s 9.8.3.1

\* Il paracadute è richiesto nel caso esistano degli spazi accessibili situati sotto la traiettoria del contrappeso o della massa di bilanciamento, e non si dispone sotto gli ammortizzatori del contrappeso o sotto la massa di bilanciamento, un robusto pilastro appoggiato direttamente sul terreno (punto 5.5)

## Precauzioni contro la caduta libera e l'eccesso di velocità della cabina in discesa Ascensori idraulici

UNI EN 81-2:2010

Gli ascensori idraulici devono essere provvisti di un dispositivo atto ad impedire la caduta libera (rottura degli organi di sospensione) e l'eccesso di velocità della cabina in discesa (perdita importante nel sistema idraulico) che può essere costituito in alternativa da uno dei seguenti dispositivi:

### (A) Ascensori ad azione diretta:

**A 1** un paracadute di cabina (9.8), che deve intervenire solo nel movimento di discesa, azionato da un limitatore di velocità (9.10.2)

un dispositivo idraulico, costituito:

**A 2** sia da una valvola che limita il deflusso del fluido (12.5.6), che può essere del tipo:

**\*A 2.1** **A 2.1.1** limitatrice di flusso o

**A 2.1.2** limitatrice di flusso in una direzione

**\*\*A 2.2** sia da una valvola di blocco (12.5.5) che interrompe il deflusso del fluido

### (B) Ascensori ad azione indiretta:

**B 1** un paracadute di cabina (9.8), che deve intervenire solo nel movimento di discesa, azionato da un limitatore di velocità (9.10.2)

**B 2** **\***Valvola di blocco (12.5.5) e paracadute (9.8) azionato da rottura della sospensione (9.10.3) o da fune di sicurezza (9.10.4)

**B 3** **\***Valvola limitatrice di flusso (12.5.6) e paracadute (9.8) azionato da rottura della sospensione (9.10.3) o da fune di sicurezza (9.10.4)

I dispositivi sopra riportati, contro la caduta libera della cabina e la discesa a velocità eccessiva, vanno comunque impiegati in combinazione ai dispositivi contro l'abbassamento lento della cabina in conformità al prospetto 3 del punto 9.5

\* L'intervento della valvola limitatrice di flusso o limitatrice di flusso in una direzione, DEVE impedire che la velocità della cabina in discesa, con carico uguale alla portata, superi la velocità nominale di discesa  $V_d$  di più di 0,30 m/s (12.5.6.1)

In caso di ascensori provvisti di valvola limitatrice di flusso o valvola limitatrice di flusso in una direzione, come precauzione contro la velocità eccessiva, si deve considerare una velocità di impatto della cabina sull'(sugli) ammortizzatore(i) o sul dispositivo a tacchetti uguale alla velocità nominale in discesa  $V_d + 0,30$  m/s (punto 0.3.16)

\*\* L'intervento della valvola di blocco, al più tardi quando la velocità della cabina in discesa, (ndr. con carico uguale alla portata), raggiunge la velocità nominale di discesa  $V_d$  più di 0,30 m/s (12.5.5.1), DEVE arrestare la cabina in discesa e mantenerla ferma (12.5.5.1)

La valvola di blocco è considerata un componente di sicurezza di cui all'allegato IV della direttiva 95/16/CE e deve essere verificata in conformità ai requisiti di F.7 (12.5.5.7)

Solo la valvola limitatrice di flusso in una direzione in cui esistono parti meccaniche mobili è considerata un componente di sicurezza di cui all'allegato IV della direttiva 95/16/CE e deve essere verificata in conformità ai requisiti di F.7 (12.5.6.6)

## Precauzioni contro la caduta libera e l'eccesso di velocità della cabina in discesa Ascensori idraulici

UNI EN 81-20:2014

Gli ascensori idraulici devono essere provvisti di un dispositivo atto ad impedire la caduta libera (rottura degli organi di sospensione) e l'eccesso di velocità della cabina in discesa (perdita importante nel sistema idraulico) che può essere costituito in alternativa da uno dei seguenti dispositivi:

### (A) Ascensori ad azione diretta:

**A 1** un paracadute di cabina (5.6.2.1), che deve intervenire solo nel movimento di discesa, azionato da un limitatore di velocità (5.6.2.2.1)

un dispositivo idraulico, costituito:

**A 2** **\*A 2.1** sia da una valvola che limita il deflusso del fluido (5.6.4), che può essere del tipo:

**A 2.1.1** limitatrice di flusso o

**A 2.1.2** limitatrice di flusso in una direzione

**\*\*A 2.2** sia da una valvola di blocco (5.6.4) che interrompe il deflusso del fluido

### (B) Ascensori ad azione indiretta:

**B 1** un paracadute di cabina (5.6.2.1), che deve intervenire solo nel movimento di discesa, azionato da un limitatore di velocità (5.6.2.2.1)

**B 2** **\*\*Valvola di blocco (5.6.3) più paracadute (5.6.2.1) azionato da rottura della sospensione (5.6.2.2.2) o da fune di sicurezza (5.6.2.2.3)**

**B 3** **\*Valvola limitatrice di flusso (5.6.4) più paracadute (5.6.2.1) azionato da rottura della sospensione (5.6.2.2.2) o da fune di sicurezza (5.6.2.2.3)**

I dispositivi sopra riportati, contro la caduta libera della cabina e la discesa a velocità eccessiva, vanno comunque impiegati in combinazione ai dispositivi contro l'abbassamento lento oltre al rilivellamento della cabina in conformità al prospetto 12 del punto 5.6. Inoltre, si deve prevedere la protezione contro i movimenti non comandati secondo il punto 5.6.7

\* L'intervento della valvola limitatrice di flusso o limitatrice di flusso in una direzione, DEVE impedire che la velocità della cabina in discesa, con carico uguale alla portata, superi la velocità nominale di discesa  $V_d$  di più di 0,30 m/s (5.6.4.1)

\*\* L'intervento della valvola di blocco, al più tardi quando la velocità della cabina in discesa, (ndr. con carico uguale alla portata), raggiunge la velocità nominale di discesa  $V_d$  più di 0,30 m/s (5.6.3.1), DEVE arrestare la cabina in discesa e mantenerla ferma (5.6.3.1)

La valvola di blocco è considerata un componente di sicurezza di cui all'allegato III della direttiva 2014/33/UE e deve essere verificata in conformità ai requisiti del punto 5.9 della UNI EN 81-50:2014 (punto 5.6.3.8 EN 81-20)

Solo la valvola limitatrice di flusso in una direzione in cui esistono parti meccaniche mobili è considerata un componente di sicurezza di cui all'allegato III della direttiva 2014/33/UE e deve essere verificata in conformità ai requisiti del punto 5.9 della UNI EN 81-50:2014 (punto 5.6.4.6 EN 81-20)

## Precauzioni contro la caduta libera della massa di bilanciamento Ascensori idraulici

### UNI EN 81-2:2010 (punto 9.6)

Gli ascensori idraulici, nel caso in cui esistano degli spazi accessibili situati sotto la traiettoria della massa di bilanciamento, se esiste, e non si dispone sotto la traiettoria della stessa un robusto pilastro appoggiato direttamente sul terreno (punto 5.5), devono essere provvisti di un paracadute atto a fermare e mantenere ferma, in caso di caduta libera (rottura degli organi di sospensione), la massa di bilanciamento sulle guide. Il paracadute della massa di bilanciamento può essere azionato, in alternativa:

<b>A</b>	da un limitatore di velocità (9.10.2), oppure
<b>B</b>	dalla rottura dei mezzi di sospensione (9.10.3), oppure
<b>C</b>	da una fune di sicurezza (9.10.4)
	(9.10.4.4) la rottura o l'allentamento della fune di sicurezza deve provocare la fermata del macchinario tramite un dispositivo elettrico di sicurezza (14.1.2)

## Precauzioni contro la caduta libera della massa di bilanciamento Ascensori idraulici

### UNI EN 81-20:2014

Gli ascensori idraulici, nel caso in cui esistano degli spazi accessibili situati sotto il vano di corsa, il fondo della fossa deve essere calcolato per un carico non minore di 5.000 N/m<sup>2</sup> e si deve munire di paracadute la massa di bilanciamento (punto 5.2.5.4). Il paracadute della massa di bilanciamento può essere azionato, in alternativa:

<b>A</b>	da un limitatore di velocità (5.6.2.2.1), oppure
<b>B</b>	dalla rottura dei mezzi di sospensione (5.6.2.2.2), oppure
<b>C</b>	da una fune di sicurezza (5.6.2.2.3)
	[(5.6.2.2.3 e)] la rottura o l'allentamento della fune di sicurezza deve provocare la fermata del macchinario tramite un dispositivo elettrico di sicurezza (5.11.2)



## Valori minimi della resistenza di isolamento (in ohm $\Omega$ )

### Ascensori

<b>DPR 1497/63</b> <b>e DM 1635/79</b> art. 10.11	Tra ogni circuito e tra ogni circuito e la terra: $\geq 2.000$ volte la tensione nominale del circuito, con un minimo di $250.00 \Omega$ ( $0,25 \text{ M} \Omega$ )														
<b>All. I DM 587/87</b> <b>e DPR 268/94</b> punto 13.1.3	Tra conduttori e tra conduttori e la terra: $> 1000 \Omega / V$ con un minimo di: <ul style="list-style-type: none"> <li>● <math>500.000 \Omega</math> (<math>0,5 \text{ M} \Omega</math>) per i circuiti di forza motrice e i circuiti dei dispositivi elettrici di sicurezza</li> <li>● <math>250.000 \Omega</math> (<math>0,25 \text{ M} \Omega</math>) per gli altri circuiti (comando, illuminazione, segnali, ecc.)</li> </ul>														
<b>UNI EN 81-1/2:2010</b> punto 13.1.3	Tra ogni conduttore attivo e la terra:  <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Tensione nominale V</th> <th style="text-align: left;">Tensione di prova (c.c.) V</th> <th style="text-align: left;">Resistenza di isolamento M<math>\Omega</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SELV</td> <td>250</td> <td><math>\geq 0,25</math></td> </tr> <tr> <td><math>\leq 500</math></td> <td>500</td> <td><math>\geq 0,5</math></td> </tr> <tr> <td><math>&gt; 500</math></td> <td>1.000</td> <td><math>\geq 0,10</math></td> </tr> </tbody> </table>			Tensione nominale V	Tensione di prova (c.c.) V	Resistenza di isolamento M $\Omega$	SELV	250	$\geq 0,25$	$\leq 500$	500	$\geq 0,5$	$> 500$	1.000	$\geq 0,10$
Tensione nominale V	Tensione di prova (c.c.) V	Resistenza di isolamento M $\Omega$													
SELV	250	$\geq 0,25$													
$\leq 500$	500	$\geq 0,5$													
$> 500$	1.000	$\geq 0,10$													
<b>UNI EN 81-20:2014</b> punto 5.10.1.3.1 prospetto 16	La resistenza di isolamento deve essere misurata tra ogni conduttore attivo e la terra ad eccezione dei circuiti PELV e SELV di potenza nominale 100VA o inferiore. I valori minimi della resistenza di isolamento devono essere i seguenti  <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Tensione nominale V</th> <th style="text-align: left;">Tensione di prova (c.c.) V</th> <th style="text-align: left;">Resistenza di isolamento M<math>\Omega</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SELV <sup>a</sup> e PELV <sup>b</sup> <math>&gt; 100 \text{ VA}</math></td> <td>250</td> <td><math>\geq 0,5</math></td> </tr> <tr> <td><math>\leq 500</math> compreso FELV <sup>c</sup></td> <td>500</td> <td><math>\geq 1,0</math></td> </tr> <tr> <td><math>&gt; 500</math></td> <td>1.000</td> <td><math>\geq 1,0</math></td> </tr> </tbody> </table>			Tensione nominale V	Tensione di prova (c.c.) V	Resistenza di isolamento M $\Omega$	SELV <sup>a</sup> e PELV <sup>b</sup> $> 100 \text{ VA}$	250	$\geq 0,5$	$\leq 500$ compreso FELV <sup>c</sup>	500	$\geq 1,0$	$> 500$	1.000	$\geq 1,0$
Tensione nominale V	Tensione di prova (c.c.) V	Resistenza di isolamento M $\Omega$													
SELV <sup>a</sup> e PELV <sup>b</sup> $> 100 \text{ VA}$	250	$\geq 0,5$													
$\leq 500$ compreso FELV <sup>c</sup>	500	$\geq 1,0$													
$> 500$	1.000	$\geq 1,0$													
<sup>a</sup> SELV: bassissima tensione di sicurezza <sup>b</sup> PELV: bassissima tensione di protezione <sup>c</sup> FELV: bassissima tensione funzionale															

**Componenti di sicurezza allegato IV direttiva ascensori 95/16/CE, allegato III direttiva ascensori 2014/33/UE**

DPR 162/99 e s.m.i.

	<b>UNI EN 81-1&amp;2: 2010</b>	<b>UNI EN 81-50: 2014</b>
<b>Blocco porte di piano</b>	Appendice F.1	5.2
<b>Paracadute</b>	Appendice F.3	5.3
<b>Limitatore di velocità</b>	Appendice F.4	5.4
<b>Dispositivi di protezione contro l'eccesso di velocità della cabina in salita</b> (solo per elettrici)	Appendice F.7	5.7
<b>Ammortizzatori ad accumulo di energia:</b> - con movimento di ritorno ammortizzato - con caratteristica non lineare (ad esempio in poliuretano)	Appendice F.5.3.1 Appendice F.5.3.3	Non previsto 5.5 5.5.3.2
<b>Ammortizzatori a dissipazione di energia</b> (ad esempio idraulici)	Appendice F.5.3.2	5.5.3.1
<b>Circuiti di sicurezza contenenti componenti elettronici e/o sistemi elettronici programmabili</b> (PESSRSAL)	Appendice F.6	5.6
<b>Valvola di blocco</b> (solo per idraulici)	Appendice F.7	5.9
<b>Valvola limitatrice di flusso in una direzione con parti meccaniche in movimento</b> (solo per idraulici)	Appendice F.7	5.9
<b>Dispositivi di protezione contro il movimento incontrollato della cabina</b>	F.8 (non CE)	5.8

NOTA: Per detti componenti di sicurezza, tra l'altro, deve essere fornita una copia della dichiarazione CE (ora UE) di conformità (rilasciata dal fabbricante del componente) e del relativo certificato di esame CE (ora UE) del tipo (rilasciato dall'Organismo Notificato autorizzato per il rilascio delle certificazioni di esame CE (ora UE) di tipo)



## INDICE

<b>Ascensori, norme a confronto</b> di Edoardo Rolla, Presidente Nazionale Anacam Michele De Mattia, Ingegnere Primo Tecnologo INAIL Paolo Tattoli, Ingegnere Primo Tecnologo INAIL	3
<b>Legislazione nazionale ed europea e principale normativa tecnica nazionale ed europea</b>	5
<b>Locali del macchinario e pulegge di rinvio / Dimensioni - spazi liberi</b> DPR 1497/63 & DM 1635/79	9
<b>Locali del macchinario e pulegge di rinvio. Spazi del macchinario e delle pulegge di rinvio / Dimensioni - spazi liberi</b> All. I al D.M. 587/87 - DPR 268/94 - UNI EN 81-1/2:2010	10
<b>Spazi del macchinario e pulegge di rinvio / Dimensioni - spazi liberi</b> UNI EN 81-20:2014	11
<b>Distanza tra cabina e parete del vano di fronte all'accesso di cabina, tra cabina e contrappeso (stesso o altro impianto) e/o vano di corsa, tra soglia di cabina e soglia porte di piano</b> DPR 1497/63 & DM 1635/79	12
<b>Distanza tra cabina e parete del vano di fronte all'accesso di cabina, tra cabina e contrappeso (stesso o altro impianto) e/o vano di corsa, tra soglia di cabina e soglia porte di piano</b> Allegato I al D.M. 587/87 - DPR 268/94 - UNI EN 81-1/2:2010	13
<b>Distanza tra cabina e parete del vano di fronte all'accesso di cabina, tra cabina e contrappeso (stesso o altro impianto) e/o vano di corsa, tra soglia di cabina e soglia porte di piano</b> UNI EN 81-20:2014	14
<b>Numero minimo delle funi o catene di sospensione per cabina/contrappeso/massa di bilanciamento</b>	15
<b>Tabella di confronto dei valori minimi del coefficiente di sicurezza delle funi di sospensione ed attacchi</b>	16
<b>Tabella di confronto dei valori MINIMI del coefficiente di sicurezza: catene di sospensione e loro attacchi, funi e catene di compensazione e loro attacchi</b>	17
<b>Paracadute della cabina e modalità di intervento / Elevatori elettrici</b> DPR 1497/63	18
<b>Paracadute del contrappeso e modalità di intervento / Elevatori elettrici</b> DPR 1497/63	19
<b>Condizioni di impiego dei diversi tipi di paracadute / Elevatori elettrici ed idraulici</b> DPR 1497/63 & DM 1635/79	20
<b>Particolari requisiti per elevatori elettrici provvisti di un paracadute di cabina e/o del contrappeso, che interviene nel caso di eccesso di velocità della cabina e del contrappeso in discesa</b> Limiti di intervento del paracadute della cabina e del contrappeso per eccesso di velocità in discesa DPR 1497/63	21
<b>Limitatore di velocità e dispositivo idraulico: limiti di intervento / Elevatori idraulici ad azione diretta</b> DM 1635/79	22
<b>Paracadute della cabina e modalità di intervento / Elevatori idraulici ad azione indiretta</b> DM 1635/79	23
<b>Condizioni di impiego dei diversi tipi di paracadute / Ascensori elettrici</b> Allegato I al DM 587/87 & UNI EN 81-1:2010	24
<b>Condizioni di impiego dei diversi tipi di paracadute / Ascensori idraulici</b> DPR 268/94 & UNI EN 81-2:2010	25

<b>Condizioni di impiego dei diversi tipi di paracadute / Ascensori elettrici</b> UNI EN 81-20:2014	26
<b>Limiti di intervento del limitatore di velocità che aziona il paracadute della cabina/ per eccesso di velocità in discesa Ascensori elettrici</b> Allegato I al DM 587/87 & UNI EN 81-1:2010	27
<b>Limiti di intervento del limitatore di velocità che aziona il paracadute della cabina per eccesso di velocità in discesa</b> UNI EN 81-20:2014	28
<b>Limiti di intervento del limitatore di velocità che aziona il paracadute della cabina per eccesso di velocità in discesa. Confronto tra Allegato I al DM 587/87 - UNI EN 81-1:2010 &amp; DPR 268/94 - UNI EN 81-2:2010 Ascensori elettrici &amp; idraulici</b>	29
<b>Limiti di intervento del limitatore di velocità che aziona il paracadute del contrappeso o massa di bilanciamento (per idraulici leggi massa di bilanciamento) per eccesso di velocità in discesa / Ascensori elettrici &amp; idraulici</b> Allegato I al DM 587/87 & UNI EN 81-1:2010 - DPR 268/94 & UNI EN 81-2:2010	30
<b>Ammortizzatori / Elevatori elettrici &amp; idraulici</b> DPR 1497/63 DM 1635/79	31
<b>Tipi di ammortizzatori per cabina e contrappeso in funzione della velocità dell'ascensore / Ascensori elettrici</b> Allegato I al DM 587/87 & UNI EN 81-1:2010	32
<b>Tipi di ammortizzatori per cabina in funzione della velocità dell'ascensore / Ascensori idraulici</b> DPR 268/94 & UNI EN 81-2:2010	33
<b>Tipi di ammortizzatori per cabina in funzione della velocità dell'ascensore / Ascensori elettrici ed idraulici</b> UNI EN 81-20	34
<b>Paracadute della cabina e del contrappeso o della massa di bilanciamento e modalità di intervento / Ascensori elettrici</b> UNI EN 81-1:2010	35
<b>Paracadute della cabina e del contrappeso o della massa di bilanciamento e modalità di intervento / Ascensori elettrici</b> UNI EN 81-20:2014	36
<b>Paracadute cabina, contrappeso o massa di bilanciamento. Modalità di intervento e sistemi di comando Ascensori elettrici</b> UNI EN 81-1:2010	37
<b>Paracadute cabina, contrappeso o massa di bilanciamento modalità di intervento e sistemi di comando Ascensori a frizione e ad argano agganciato</b> UNI EN 81-20:2014	38
<b>Paracadute cabina e contrappeso modalità di intervento e sistemi di comando</b> Allegato I al DM 587/87	39
<b>Precauzioni contro la caduta libera e l'eccesso di velocità della cabina in discesa / Ascensori idraulici</b> UNI EN 81-2:2010	40
<b>Precauzioni contro la caduta libera e l'eccesso di velocità della cabina in discesa / Ascensori idraulici</b> UNI EN 81-20:2014	41
<b>Precauzioni contro la caduta libera della massa di bilanciamento / Ascensori idraulici</b> UNI EN 81-2:2010	42
<b>Precauzioni contro la caduta libera della massa di bilanciamento / Ascensori idraulici</b> UNI EN 81-20:2014	43
<b>Valori minimi della resistenza di isolamento (in ohm <math>\Omega</math>) / Ascensori</b> DPR 162/99 e s.m.i.	44
<b>Componenti di sicurezza allegato IV direttiva ascensori 95/16/CE, allegato III direttiva ascensori 2014/33/UE</b> DPR 162/99 e s.m.i.	45

Finito di stampare  
a giugno 2017

