



# Ascensori elettrici

Progettazione, installazione, collaudo e manutenzione

**Antonio Guerriero, Giacomo Guerriero**

Una guida completa per la progettazione, l'installazione, la verifica periodica e il collaudo degli ascensori elettrici. Un testo-chiave a disposizione di progettisti, installatori e collaudatori per avere sempre le carte in regola con la normativa in vigore e rispettare le disposizioni e le specifiche tecniche indicate nel D.p.r. 162/99 e dalle norme UNI 81/1 del 31 marzo del '99. Dai principali componenti ai requisiti di sicurezza, dalle norme di buona tecnica alle procedure da rispettare durante la costruzione e la manutenzione degli impianti: tutto quello che bisogna sapere per essere in linea con gli standard europei relativi alla sicurezza degli ascensori.

Nel volume, inoltre, una guida pratica per le verifiche di legge per i tecnici degli Organismi Notificati, delle Asl e delle Agenzie Regionali per l'Ambiente. Completano il vademecum anche alcuni esempi pratici per i calcoli di verifica previsti dalle norme Uni. Operazioni obbligatorie in caso di sostituzione delle funi di trazione, degli ammortizzatori al di sotto della cabina e del contrappeso oltre che degli ancoraggi delle guide della cabina.

## COLLAUDI E VERIFICHE PERIODICHE

### **Assistenza all'ingegnere per le operazioni di collaudo e di verifica periodica da parte delle ditte di manutenzione**

Le operazioni pertinenti alle prove di collaudo devono essere eseguite dal personale della ditta che ha installato o modificato l'impianto, e le operazioni di verifica periodica e straordinaria devono essere eseguite con l'ausilio della ditta di manutenzione.

In nessun caso tali verifiche possono essere effettuate dall'ingegnere senza l'assistenza del personale sopra indicato.

A tal fine gli ingegneri incaricati dei collaudi e delle verifiche periodiche, debbono accertare che il personale messo a disposizione sia munito del certificato di abilitazione previsto dal D.P.R. 24 dicembre 1951, n. 1767.

Durante la verifica periodica o straordinaria, l'ingegnere richiede che venga accertata l'efficienza del paracadute, degli interruttori di extracorsa, delle serrature delle porte di piano, del collegamento a terra del secondario del trasformatore, lo stato di conservazione delle funi, ecc. (vedi paragrafo n. 7 e 8).

Tali prove possono richiedere azionamenti diretti su contattori, con esclusione temporanea di alcuni contatti di sicurezza: esse, se non effettuate da personale responsabile e specializzato, possono provocare gravi infortuni a terzi, guasti e sregolazioni. La responsabilità penale dell'ingegnere e le responsabilità civili per l'ente di appartenenza, ove ciò si verificasse, sarebbero elevate.

Da quanto sopra, consegue l'obbligo da parte di tutti gli ingegneri di accertarsi, prima di iniziare le operazioni di verifica periodica o straordinaria, che il personale che li assiste sia munito di regolare certificato di abilitazione.

### **Precauzioni dell'ingegnere che effettua il collaudo o la verifica periodica degli impianti**

Gli ingegneri addetti al collaudo e alle verifiche periodiche degli ascensori



hanno l'obbligo, imposto dalle vigenti norme legislative, secondo il quale le operazioni di verifica devono essere eseguite dal manutentore secondo quanto ordinato dall'ingegnere.

La disposizione deriva dalla considerazione che per effettuare alcune prove occorre agire direttamente sui contattori di marcia o escludere alcuni dispositivi di sicurezza e di controllo del regolare funzionamento dell'impianto. Ad evitare, pertanto, che si verifichino gravi infortuni agli utenti, guasti o sregolazioni alle apparecchiature è necessaria, da parte di chi esegue la prova, una conoscenza diretta e particolareggiata di tutti i dispositivi di cui è munito l'impianto.

Tale conoscenza è posseduta dal manutentore che, è responsabile del regolare funzionamento dell'impianto e quindi è tenuto a conoscerne ogni particolare costruttivo e funzionale. Per contro l'ingegnere verificatore, pur essendo uno specialista in materia di ascensori, non può essere al corrente delle particolarità di tutti i tipi di ascensori, alcuni dei quali, come è noto, presentano notevoli complessità.

Tuttavia, anche se le prove dirette ad accertare l'efficienza dei dispositivi di sicurezza vengono eseguite materialmente dal manutentore, l'ingegnere ha l'obbligo di richiedere che esse siano effettuate con la necessaria prudenza e dopo aver preso le opportune precauzioni.

A tale proposito è da ricordare innanzitutto che esiste l'obbligo di segnalare, prima di iniziare la ispezione, che l'impianto è stato posto fuori servizio. Ciò si attua applicando nelle posizioni prefissate, a tutti i piani serviti dall'elevatore, i cartelli di fuori servizio o accendendo le segnalazioni luminose.

Quando l'impianto è munito di queste ultime apparecchiature non è sufficiente che sia stato inserito l'interruttore posto sul quadro di manovra perché la norma sia stata rispettata. L'ingegnere dovrà pretendere che il manutentore si accerti "de visu" che tutte le lampade siano accese e che la segnalazione di fuori servizio sia facilmente distinguibile in relazione alle condizioni ambientali. Ove ciò non fosse, egli dovrà richiedere l'installazione di vistosi cartelli di avvertimento.

Pur tuttavia non è infrequente il caso che, malgrado l'installazione dei cartelli nei punti più opportuni o l'accensione delle segnalazioni di fuori servizio, utenti frettolosi o distratti non tengano conto o non si avvedano delle segnalazioni di pericolo che sono state messe in opera e approfittando del momentaneo stazionamento della cabina ad un piano, tra una prova e l'altra o durante una stessa prova, aprano la porta stessa e tentino di entrare in cabina. Alcune volte ciò è facilitato dalle stesse caratteristiche dell'impianto per essere, ad esempio, del tipo con cabina stazionante a porte aperte.



I successivi movimenti della cabina provocati da colui che sta effettuando la prova, determinano, generalmente, reazioni incontrollate da parte dell'utente con cadute che possono avere esito molto grave. Alcune volte lo spostamento della cabina permette che porte di piano rimangano aperte e non è infrequente il caso che passeggeri si trovino in cabina mentre viene provata l'efficienza del paracadute.

Normalmente il manutentore, dalla diseccitazione di un relè posto sul quadro di manovra, si accorge che una porta di piano è stata aperta. Egli deve sospendere la prova sino a che l'utente non si è allontanato.

Ciò tuttavia non è sufficiente quando, ad esempio, per provare l'efficienza dei dispositivi di extracorsa o dell'apparecchio paracadute, oppure per accertare la non reversibilità dell'organo o per controllare lo stato di usura delle funi, occorre agire su organi diversi e alcune volte distanti fra loro.

Poiché, come si è detto più sopra, causa di infortuni è la possibilità di apertura delle porte dei piani, è buona norma che l'ingegnere faccia predisporre le cose in modo che durante le prove le porte stesse non si possano aprire.

Ciò può essere realizzato, negli impianti a porte automatiche, asportando l'ancora del relè di apertura delle porte o bloccandone il movimento, e negli impianti con porte a movimento manuale, mantenendo eccitata la bobina dell'elettromagnete di comando del pattino retrattile e avendo cura che durante le prove la cabina non venga mai fatta sostare ad un piano anche quando sia stato aperto l'interruttore generale di forza motrice.

## **Guida per la verifica di collaudo o la verifica periodica degli ascensori elettrici**

Per poter effettuare il collaudo e, quindi, la messa in servizio dell'impianto ai sensi del DPR 162/99 è necessario che il progettista e l'installatore dell'impianto predisponga la documentazione tecnica relativa agli elementi costitutivi, necessari all'ingegnere dell'Organismo Notificato, per l'effettuazione della valutazione di conformità dell'ascensore.

L'installatore deve consegnare la copia del certificato di esame di tipo per:

- i dispositivi di blocco;
- le porte di piano (prove di resistenza al fuoco);
- il paracadute;
- il limitatore di velocità;
- i dispositivi di protezione contro l'eccesso di velocità della cabina in salita;

- gli ammortizzatori a dissipazione di energia, gli ammortizzatori ad accumulo di energia con movimento di ritorno ammortizzato e gli ammortizzatori ad accumulo di energia con caratteristica non lineare;
- i circuiti di sicurezza contenenti componenti elettronici.

Il progettista deve predisporre il libretto o fascicolo, contenente:

- le caratteristiche principali dell'ascensore;
- le caratteristiche delle funi e/o catene;
- le caratteristiche di quei componenti per le quali è richiesta la verifica della conformità quali ad esempio le guide della cabina e del contrappeso;
- i disegni di installazione nell'edificio;
- gli schemi elettrici (usando i simboli CENELEC).

In particolare il progettista deve predisporre i disegni e sezioni necessari per l'installazione dell'ascensore ed in particolare secondo l'allegato della norma UNI 81/1:

- spazi liberi all'estremità superiore del vano di corsa e nella fossa;
- eventuali spazi accessibili sotto il vano di corsa;
- accesso alla fossa;
- difesa di protezione tra gli ascensori, se ve ne è più di uno nello stesso vano di corsa;
- indicazione dei fori per gli ancoraggi;
- posizione e principali dimensioni del locale del macchinario, con la disposizione della macchina e dei principali dispositivi.
- Dimensioni della puleggia di frizione o del tamburo.
- Aperture di ventilazione.
- Sollecitazioni sull'edificio e sul fondo della fossa;
- accesso al locale del macchinario;
- posizione e principali dimensioni dell'eventuale locale delle pulegge. Posizione e dimensioni delle pulegge;
- posizione degli altri dispositivi nel locale delle pulegge;
- accesso al locale delle pulegge;
- disposizione e principali dimensioni delle porte dei piani. Non è necessario rappresentare tutte le porte se esse sono identiche e se le distanze tra le



soglie delle porte di piano sono indicate;

- disposizione e dimensioni delle porte e degli sportelli di ispezione e delle porte di soccorso;
- dimensioni della cabina e dei suoi accessi;
- distanze tra la soglia e tra la porta di cabina e la superficie interna della parete frontale;
- distanza orizzontale tra le porte della cabina e le porte di piano chiuse;
- principali caratteristiche della sospensione: coefficiente di sicurezza, funi (numero, diametro, composizione, carico di rottura), catene (tipo, composizione, passo, carico di rottura), funi di compensazione, se esistono;
- calcolo del coefficiente di sicurezza
- principali caratteristiche della fune del limitatore di velocità e/o della fune di sicurezza: diametro, composizione, carico di rottura, coefficiente di sicurezza;
- dimensioni e calcolo delle guide, qualità e dimensioni delle superficie di scorrimento (trafilate, fresate, rettificate);
- dimensioni e calcolo degli ammortizzatori ad accumulo di energia con caratteristica lineare.

Tutta questa documentazione deve essere allegata al libretto al fine di consentire un controllo dei componenti, sia in fase di manutenzione che durante le verifiche periodiche da parte dell'Organismo Notificato incaricato.

Inoltre questo libretto o fascicolo deve essere costantemente aggiornato ed in particolare, a seguito di modifiche o incidenti.

Nel libretto, poi, deve esserci un apposito spazio per i verbali delle verifiche periodiche da parte degli Organismi notificati e i verbali delle verifiche semestrali da parte delle ditte di manutenzione.

Una volta progettato e costruito l'impianto, gli ingegneri degli Organismi Notificati, devono controllare in fase di collaudo che l'impianto sia:

- a) progettato in conformità alle norme di buona tecnica, tenendo conto di tutti i tipi di guasto;
- b) ben costruito dal punto di vista meccanico ed elettrico;
- c) fabbricato con materiali che presentino resistenza sufficiente e qualità idonea;
- d) esente da difetti.

L'ingegnere dell'Organismo Notificato, quindi, dopo aver controllato tutta la documentazione tecnica inerente l'impianto, verificandone la corrispondenza con quanto installato, deve verificare lo stato e l'efficienza dell'ascensore e dei dispositivi di sicurezza e controllo.

Questi controlli devono essere effettuati anche in fase di verifica periodica degli impianti da parte degli ingegneri dell'Organismo Notificato incaricato delle verifiche.

In particolare è necessario verificare lo stato e l'efficienza:

- delle funi e relativi attacchi
- del dispositivo paracadute e di protezione contro l'eccesso di velocità
- degli ammortizzatori
- dell'efficienza degli extra corsa
- dell'allarme
- del collegamento di terra
- dell'isolamento dei circuiti elettrici
- dell'efficienza di tutti i dispositivi di sicurezza e di controllo
- dell'esistenza e del corretto posizionamento della segnaletica di sicurezza
- della manovra a mano o elettrica in caso di emergenza
- della pressione di chiusura delle porte automatiche di piano e di cabina

Di seguito vengono riportati i controlli specifici da effettuare, suddivisi secondo le parti costituenti gli impianti:

### **1) LOCALE ARGANO E LOCALE RINVII**

- 1.1 Controllo dell'esistenza dei cartelli indicanti il senso di marcia sull'argano.
- 1.2 Controllo della presenza sulla porta del locale macchinario e del locale rinvio dei cartelli indicanti il nominativo della ditta di manutenzione e la scritta "MACCHINARIO DI ASCENSORE - PERICOLO. ACCESSO VIETATO ALLE PERSONE ESTRANEE AL SERVIZIO".
- 1.3 Controllo dell'esistenza dei cartelli di fuori servizio (uno per ogni piano servito).
- 1.4 Controllo dell'esistenza dello schema elettrico del quadro elettrico di manovra.

- 1.5 Controllo della pulizia del locale e controllo dell'illuminazione del locale e lungo il percorso per accedere al locale.
- 1.6 Controllo dell'organo di trazione:
  - 1.6.1 l'olio nelle bronzine.
  - 1.6.2 Registrazione del freno.
  - 1.6.3 gioco assiale (reggi spinta) e della coppia conica;
  - 1.6.4 sistema di frenatura.
- 1.7 Verifica della eseguibilità della manovra a mano.
- 1.8 Verifica dell'aderenza delle funi sulla puleggia motrice e controllo della presenza sulle funi dei segni di stazionamento della cabina al piano ed eventuale rifacimento;
- 1.9 Controllo del quadro di manovra ed in particolare:
  - 1.9.1 Poli principali dei teleruttori di marcia, dei contattori e dei rele' (azionarli e distaccandoli).
  - 1.9.2 Tampone dell'allarme (disalimentare batteria).
  - 1.9.3 Ritardo della manovra esterna.
  - 1.9.4 Funzionamento del telecomando di interruzione di emergenza della forza motrice.
  - 1.9.5 Isolamento dei circuiti elettrici.
- 1.10 Controllo dell'esistenza delle targhe datate o delle certificazioni delle funi.
- 1.11 Controllo della presenza e della reperibilità del libretto di immatricolazione.
- 1.12 Controllo dell'illuminazione del locale rinvii.
- 1.13 Controllo della lampada portatile.
- 1.14 Controllo della lubrificazione delle boccole delle pulegge rinvio.
- 1.15 Controllo della funzionalità del dispositivo automatico di riporto al piano più vicino in mancanza di energia elettrica (EMERGENZAMATIC)

## 2) VANO CORSA

- 2.1 Controllo dell'illuminazione.



- 2.2 Controllo della lubrificazione delle guide della cabina e del contrappeso.
- 2.3 Controllo dello scartamento e delle asperità delle guide e del gioco pattini.
- 2.4 Controllo della stabilità delle staffe di fissaggio delle guide della cabina e del contrappeso.
- 2.5 Controllo degli invertitori.
- 2.6 Controllo e registrazione della tensione delle funi.
- 2.7 Controllo della tensione dei bordiglioni e degli attacchi.

### **3) FONDO FOSSA**

- 3.1 Controllo della pulizia della fossa.
- 3.2 Controllo del tenditore del cordino del dispositivo CEV.
- 3.3 Controllo del commutatore inferiore, dei pre-finecorsa e degli extra corsa.
- 3.4 Controllo della lampada d'illuminazione della fossa.

### **4) PORTE DI PIANO**

#### **4.1 PORTE AUTOMATICHE**

- 4.1.1 Controllo degli accoppiamenti
- 4.1.2 Controllo delle luminose nelle bottoniere
- 4.1.3 Controllo della pulizia e lubrificazione delle parti in movimento (boccole di ottone, leveraggio)
- 4.1.4 Controllo del tampone centrale di battuta (centatura)
- 4.1.5 Controllo del flessibile e dei contatti
- 4.1.6 Controllo degli agganci della catena delle sospensioni telescopiche
- 4.1.7 Controllo dei gommini delle battute centrali delle porte
- 4.1.8 Controllo del nasello dell'ammortizzatore e della molla
- 4.1.9 Controllo della perpendicolarità delle porte
- 4.1.10 Controllo della pressione di chiusura

#### **4.2 PORTE SEMIAUTOMATICHE**

- 4.2.1 Controllo delle segnalazioni luminose
- 4.2.2 Controllo della rumorosità



- 4.2.3 Controllo della registrazione degli ammortizzatori
- 4.2.4 Controllo della lubrificazione delle parti in movimento

#### 4.3 PORTE A BATTENTE

- 4.2.1 Controllo delle segnalazioni luminose
- 4.2.2 Controllo della rumorosità
- 4.3.3 Controllo delle cerniere
- 4.3.4 Controllo della partenza dell'impianto con porte chiuse
- 4.3.5 Controllo dello scorrimento del preliminare

#### 4.4 CANCELLI A GHIGLIOTTINA

- 4.2.1 Controllo delle segnalazioni luminose
- 4.2.2 Controllo della rumorosità
- 4.4.2 Controllo delle guide di scorrimento
- 4.4.3 Controllo dei tiranti

### 5) TETTO DI CABINA

- 5.1 Controllo della pulizia
- 5.2 Controllo dell'efficienza della pulsantiera
- 5.3 Controllo dell'operatore porta:
  - 5.3.1 Battuta centrale del motorino e gommino
  - 5.3.2 Molla di chiusura
  - 5.3.3 Contatti di chiusura delle porte di cabina
  - 5.3.4 Gioco dei pattinini inferiori
  - 5.3.5 Stato dei picconi di abbinamento
  - 5.3.6 Tensione, pulizia e lubrificazione delle catene o della cinghia
  - 5.3.7 Fine corsa e rallentamenti
  - 5.3.8 Frizione e cinghia trapezoidale
  - 5.3.9 Pattino retrattile (verifica della funzionalità fuori piano)
- 5.4 Controllo degli ingrassatori ed oleatori.
- 5.5 Su impianti con taglia di rinvio: controllo della lubrificazione degli ingrassatori sull'arcata della cabina e del contrappeso.

## **6) IMPIANTI IN C.C.**

- 6.1 Controllo delle spazzole dei motori e della dinamo
- 6.2 Controllo dei collettori
- 6.3 Controllo del teleruttore RSEM (deve diseccitarsi quando TF e TFE sono diseccitati)

## **7) CABINA**

- 7.1 Controllo dell'esistenza della targa di portata e di immatricolazione e dell'assenza di altri cartelli (pubblicitari, avvisi ecc.)
- 7.2 Controllo delle cerniere
- 7.3 Controllo dell'integrità del fondo (linoleum)
- 7.4 Controllo dei tiranti
- 7.5 Controllo del fissaggio della soglia e del grembiule
- 7.6 Controllo delle battute delle antine e degli eventuali magneti
- 7.7 Controllo del fondo mobile
- 7.8 Controllo dell'allarme
- 7.9 Controllo dell'ALT
- 7.10 Controllo e pulizia delle lampade di illuminazione e di emergenza
- 7.11 Controllo delle segnalazioni luminose
- 7.12 Controllo dell'integrità delle pareti e del soffitto
- 7.13 Costola mobile e fotocellula
- 7.14 Controllo della funzionalità della targhetta luminosa indicante l'intervento del dispositivo automatico di riporto al piano più vicino in mancanza di energia elettrica (EMERGENZAMATIC)

## **8) PIANO PIÙ SERVITO**

- 8.1 Controllo dell'integrità del vetrino di protezione dell'interruttore generale di emergenza della forza motrice e verifica della funzionalità.