

# Trasparenze verticali

L'impatto estetico di un ascensore panoramico cela raffinate tecnologie e una attenta valutazione delle problematiche impiantistiche e di sicurezza. Da integrare con un pizzico di "saggezza" progettuale

Giuseppe Iotti

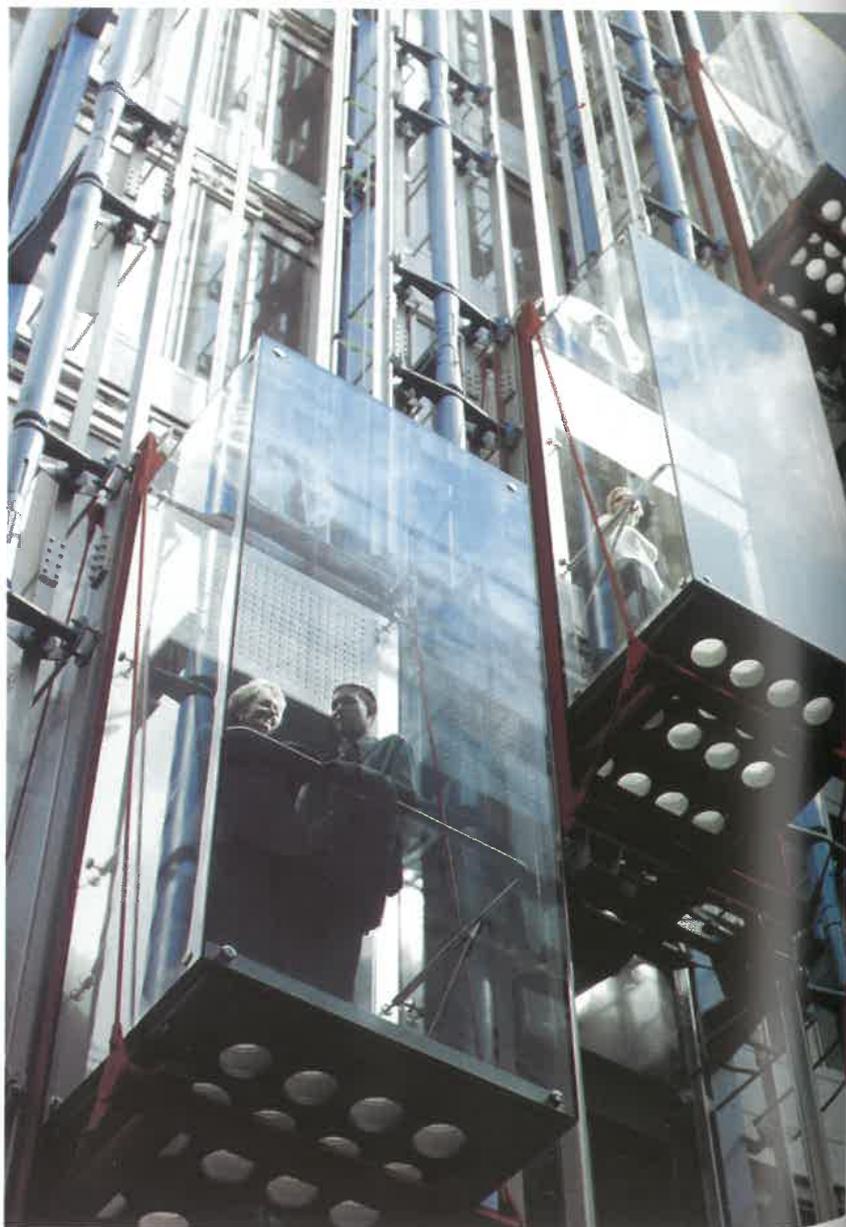
**A**scensori panoramici sono stati realizzati fin dagli albori dell'ascensorismo moderno, che a sua volta data ormai oltre un secolo e mezzo. Probabilmente risultano dall'incontro di due esigenze:

- quelle estetiche dei progettisti, che, ove ritenuto opportuno, hanno cercato di valorizzare gli edifici anche mediante questo modo di nobilitare degli impianti e le strutture loro connesse;

- quelle psicologiche di molti utenti, che, sentendo gli effetti di forme di claustrofobia nell'utilizzare normali ascensori in vano chiuso, preferiscono l'uso, ove presenti, di ascensori con cabine trasparenti in tutto o in parte, che si muovono in vani privi di pareti o con pareti pure trasparenti.

Perché un ascensore si possa definire panoramico, occorre che almeno una parete del vano sia trasparente, o addirittura manchi del tutto o in parte, ed analogamente che sia trasparente almeno una delle pareti della cabina.

Nel mercato italiano la maggior parte di questo tipo di impianti è inserita in un vano scala, con pareti del vano in vetro, e cabina con una o più pareti in vetro; le forme del vano ascensore e della cabina ricalcano generalmente quelle del vano scala; spesso si tratta di interventi in edifici preesistenti, anche di valore storico ed architettonico. All'estero è più diffusa la tipologia di ascensore con cabina trasparente che si affaccia su una più o meno vasta hall interna



Vista interna e, in basso, vista esterna, di un ascensore panoramico (Line Ascensori).



all'edificio, separata o meno da questo spazio mediante una parete trasparente. Questa tipologia la si incontra spesso nei centri commerciali e negli alberghi, magari in Paesi dal clima estremo, dove il riscaldamento oppure al contrario il condizionamento ricreano un clima piacevole all'interno di questi spazi.

Una tipologia meno diffusa, ma pure presente, è quella simile di ascensore con cabina trasparente che scivola sulla parete esterna di un edificio, esposto quindi agli agenti atmosferici. Una variante di quest'ultima, che la riavvicina alla precedente, è il caso in cui l'ascensore esterno viene protetto dagli agenti atmosferici grazie ad una vetrata.

### Tipologie di impianto

In linea di principio, ed anche in pratica, ogni tipo di ascensore può essere realizzato in una modalità panoramica. Le tipologie più importanti di ascensore moderno sono quella elettrica, oppure quella idraulica, e quest'ultima può avere pistone centrale (eventualmente telescopico) o laterale, e trazione diretta o indiretta; tutte possono essere utilizzate, nei limiti tecnici del loro impiego, considerando però che il risultato estetico finale si presenta in modo piuttosto diverso. Le apparecchiature tecniche, infatti, normalmente nascoste nel vano, in un impianto panoramico, risultano naturalmente in bella vista. Si vedranno quindi chiaramente di un impianto i cavi mobili che collegano la cabina al resto dell'impianto, le guide di cabina, e le porte di piano viste "dall'interno", cioè coi loro meccanismi (che possono essere in parte celati da apposite lamiere). Ove presenti si vedranno le funi, il pistone (proprio degli impianti idraulici), il contrappeso (che generalmente non c'è negli ascensori idraulici - dove

nel caso andrebbe chiamato comunque "massa di bilanciamento", mentre c'è negli elettrici, a meno che non siano della tipologia a tamburo, rara specie in Italia), le sue guide, le eventuali pulegge di rinvio, eventuali apparecchiature elettriche di comando.

Il contrappeso deve trovarsi nello stesso vano della cabina, come chiesto dalla norma, quindi è piuttosto arduo nascondere efficacemente, se c'è; spesso una rientranza laterale lo nasconde alla vista frontale, ma non se si osserva il vano di sbieco. In un ascensore idraulico, specie con pistone centrale, quest'ultimo organo apparirà in tutta evidenza. Sulla cabina, come vedremo poi, va considerata la presenza di numerosi componenti.

Un tema generale che non va trascurato è poi quello dei pesi in gioco e dei consumi negli impianti panoramici. Normalmente c'è da considerare che un ascensore panoramico ha una



cabina che pesa anche notevolmente di più di una di analoga portata, ma standard. Quest'ultima infatti è realizzata oggi in lamiera di acciaio, eventualmente rivestita con materiali comunque relativamente leggeri, mentre le pareti in cristallo stratificato, nonché le stesse strutture metalliche di supporto, hanno un peso unitario per m<sup>2</sup> generalmente superiore. Ciò fa sì che, per sollevare questo ulteriore peso morto, occorra normalmente che il motore dell'ascensore sia sovradimensionato rispetto al caso standard; questo è vero specialmente per gli ascensori oleodinamici, che normalmente non sono contrappesati. Di converso, però, grazie alla maggiore inerzia, la stabilità e quindi il comfort di viaggio ne risultano incrementati.

Ultimo tema generale, quello degli ascensori panoramici esterni che, essendo esposti agli agenti atmosferici (pioggia, neve, vento, eventuale salinità, ecc.), pongono dei problemi tecnici particolari talmente complessi da dovere essere tralasciati in questo articolo.

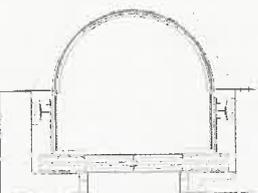
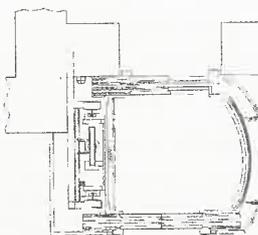
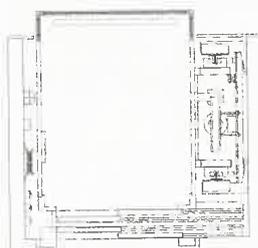
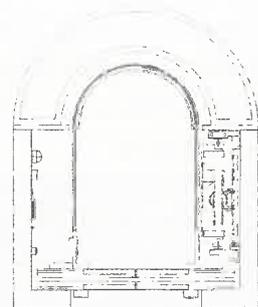
### Vincoli normativi relative alle cabine, alle porte ed alle pareti del vano in cristallo

Salvo casi particolari, cui farò cenno al termine dell'articolo, nei Paesi europei aderenti al CEN vengono adottate le norme tecniche EN 81-1 (ascensori elettrici) e EN 81-2 (ascensori idraulici), edizione 1998, che prevedono una serie di vincoli, dei quali elenchiamo i principali, in relazione ai vari componenti di un ascensore panoramico.

#### Cabina

La cabina, a parte l'apertura per le porte, le eventuali botole (peraltro poco utilizzate in Europa), e piccole aperture per la ventilazione, deve essere sempre completamente chiusa. Pareti, pavimento e tetto devono avere un'adeguata resistenza meccanica; in particolare ogni parete dev'essere tale che, durante l'applicazione di una forza di 300 N ad essa perpendicolare, verso l'esterno, ripartita uniformemente su una superficie di 5 cm<sup>2</sup>, non presenti deformazione permanente, e quella elastica non superi i 15 mm. Il vetro che costituisce la parete dev'essere di tipo laminato (a suo tempo definito stratificato), e resistere alle prove d'urto con il pendolo descritte nell'appendice J alla norma. In pratica, il fornitore del vetro deve

*Ricercatezza formale e utilizzo di materiali pregiati per l'inserimento in ambienti di grande prestigio (Koppel A.W.).*



*Gli ascensori panoramici possono essere proposti in diverse varianti tipologiche: le sezioni orizzontali rappresentano 4 diverse possibilità.*

lisi al Cliente, e alle eventuali autorità competenti) che ogni lastra utilizzata sia conforme a queste disposizioni. Ciò comporta che le lastre siano, ciascuna, marcate col nome del fornitore e marchio di fabbrica, con l'indicazione del tipo di vetro e del suo spessore. Le pareti che presentino vetri ad altezza minore di 1,1 m dal pavimento devono avere un corrimano ad un'altezza compresa tra 0,9 e 1,1 m, non fissato al vetro stesso. Gli organi di fissaggio superiore del vetro devono essere tali che esso resti fissato anche in caso di suo abbassamento. La norma non esclude l'uso di eventuali altri materiali trasparenti, purché abbiano la resistenza meccanica prescritta e comunque non possano diventare pericolosi per infiammabilità e per natura e quantità di gas o fumi che potrebbero emanare in caso di incendio. Il tetto della cabina deve in generale ottemperare alle stesse disposizioni delle pareti (per cui alle condizioni già viste può essere pure in vetro laminato), e inoltre deve avere alcune altre caratteristiche di cui il progettista di soluzioni estetiche deve tenere conto. La sua resistenza meccanica deve consentire di sostenere in ogni punto il peso di due persone, del peso convenzionale ciascuna di 1000 N su una superficie di 0,2 x 0,2 m. In almeno un punto della superficie del tetto dev'esserci uno spazio libero per stazionarvi, di almeno 0,12 m<sup>2</sup>, con dimensione lineare minore di almeno 0,25 m. Nel caso oltre uno o più bordi esterni del tetto distino più di 0,3 m dalla rispettiva parete del vano (che, ricordiamo, in un impianto panoramico può anche non esistere del tutto), essendovi un apprezzabile pericolo di caduta di un tecnico posto sul tetto, dev'essere pre-

sente su quel lato un parapetto, costituito da un corrimano, un corrente a metà altezza, ed una fascia ferma-piede di altezza almeno di 0,1 m. L'altezza minima del parapetto sarà di 0,7 m, oppure di 1,1 m se la distanza dalla parete corrispondente eccede 0,85 m. La cabina dev'essere adeguatamente ventilata, ciò che si suppone ottenuto con la presenza di aperture di superficie minima pari all'1% di quella in pianta della cabina; metà di questa superficie di apertura può essere computata grazie alle fessure intorno alle porte di cabina. Si tenga però presente che, se la cabina in vetro può essere direttamente esposta al sole in una località dal clima caldo, anche solo in una parte dell'anno, la sua adeguata ventilazione dovrà essere accuratamente studiata, tenendo conto che le sue pareti devono comunque restare cieche, se non si vuole creare disagio agli utenti. L'impianto elettrico permanente di illuminazione deve assicurare sui comandi della cabina una intensità di almeno 50 lux; se le lampade sono ad incandescenza, devono essere almeno due collegate in parallelo. Dev'essere prevista anche una illuminazione di emergenza con certe caratteristiche. Si tenga presente che, anche in un ascensore panoramico, l'illuminazione esterna può per qualche ragione mancare, ad esempio di notte, e non sarebbe affatto piacevole restare bloccati in una cabina, anche

Ascensore panoramico duplex (Koppel A.W.).



se panoramica, del tutto priva di illuminazione di origine interna ed esterna. Si possono realizzare per la cabina soluzioni estetiche particolari, utilizzando cupole o carenature di varia forma e in diversi materiali, spesso allo scopo di nascondere alcune delle parti tecniche connesse alla cabina, però sempre fatto salvo quanto la normativa impone.

#### *Porte di cabina*

Le porte della cabina devono pure essere cieche, e presentare le stesse caratteristiche di resistenza prescritte per le pareti; se in vetro, esso sarà di tipo laminato conforme alle prove di resistenza di cui sopra, attestato da analogo marcatura delle lastre. Il fissaggio dev'essere tale da non essere danneggiato dal movimento delle ante. Non è richiesto invece, nelle ante delle porte di piano in vetro, un elemento facente funzioni di corrimano nelle circostanze in cui è previsto nelle pareti. Occorre però, nel caso di porte di cabina scorrevoli (quasi la totalità), prevedere mezzi che impediscano il trascinarsi delle mani dei bambini da parte delle ante in movimento; esso può essere l'uso di un materiale che riduca l'attrito tra mani e vetro, o l'uso di vetro opaco almeno fino all'altezza di 1,1 m, o l'uso di sensori (ottici o di altro tipo) adeguati a rivelare la presenza di dita sul vetro, o qualunque sistema che si riveli efficace allo scopo.

Il progettista tenga conto che, se le porte di cabina sono automatiche (cioè, in un ascensore moderno, sempre), occorre un organo, detto operatore, che le muova, generalmente posto sul tetto di cabina, sul lato adiacente a quello delle porte di piano, che risulta perciò piuttosto visibile dall'esterno. In alcuni casi questo organo può essere installato invece sotto la cabina, risultando così meno evidente alla vista; si tratta però di una soluzione più costosa di quella standard.

#### *Porte di piano*

Le porte di piano devono pure essere cieche, cioè prive di aperture, e presentare resistenza meccanica pari a quella già descritta delle pareti e porte di cabina. Possono essere costituite da lastre di vetro laminato, avente le stesse caratteristiche già viste per le pareti e le porte di cabina, attestate da relativa marcatura. Nel caso siano scorrevoli, devono disporre inoltre di mezzi atti ad impedire il trascinarsi delle mani di bambini, così come le porte di

cabina.

Tra le altre cose, sull'anta o sullo stipite dev'essere presente un foro per lo sbloccaggio di emergenza della porta con chiave speciale custodita da un responsabile nell'edificio.

Nel caso di porte scorrevoli (la quasi totalità) una molla o contrappeso, generalmente posto a lato della porta, dev'essere connesso al meccanismo che muove le ante in modo da assicurare la richiusura automatica delle porte; nel caso si trovino per qualche ragione aperte con la cabina fuori piano (più esattamente fuori dalla zona di sbloccaggio).

#### *Vano ascensore*

La norma afferma che l'ascensore deve essere separato dagli spazi adiacenti (in particolare quelli praticabili) da adeguate pareti, oppure semplicemente da spazio sufficiente. Il vano di corsa quindi può non essere completamente chiuso, sempre ammesso che non vi siano diverse disposizioni derivanti da altre problematiche e relative normative, in particolare i provvedimenti contro la propagazione degli incendi.

Nel caso il progettista opti per un vano solo parzialmente chiuso, deve tenere presente che sul lato porte (o sui lati porte; la cabina può avere infatti fino a tre accessi) l'altezza minima delle protezioni dev'essere di 3,5 m, mentre sugli altri lati, laddove la distanza da organi mobili dell'impianto sia inferiore a 0,5 m, sarà di almeno 2,5 m. Qualora la distanza dagli organi mobili superi 0,5 m, a seconda di quant'è questa distanza, l'altezza delle protezioni chiuse può essere progressivamente ridotta fino ad un'altezza minima di 1,1 m (cioè nel caso di distanza dagli organi mobili superiore a 2 m).

Le protezioni, dove devono essere previste, sono sempre cieche, cioè chiuse (sono escluse ad esempio le reti, largamente utilizzate in passato). Possono però essere trasparenti, in particolare in vetro; dei possibili materiali costitutivi le pareti del vano però le norme ascensoristiche non si occupano direttamente, rimandando alle norme e regolamenti edilizi vigenti. Quindi non valgono necessariamente le limitazioni già descritte per la cabina e le porte.

Le pareti del vano, in ogni caso, devono presentare la resistenza meccanica che abbiamo già visto per le pareti della cabina. Però la norma ascensoristica oggi in vigore non chie-



*Ascensore realizzato con vetri ricurvi e con una speciale struttura in acciaio inossidabile (Frener & Reifer Metallbau).*

de che le lastre costituenti le pareti del vano siano sottoposte alla prova del pendolo come quelle della cabina, né che sia presente quindi la relativa marcatura.

La norma dice poi che, qualora si realizzino ascensori potenzialmente esposti ai fattori atmosferici, quali quelli scorrevoli su pareti esterne di edifici, il costruttore dell'ascensore ed il progettista e costruttore dell'edificio devono collaborare perché ciò non si rifletta nella diminuzione di sicurezza (ed io aggiungerei di efficienza) dell'impianto. Infine, alcune considerazioni sulla segregazione della fossa, cioè della parte inferiore del vano di corsa (gli ascensori prevedono nella maggiore parte dei casi uno spazio di sicurezza sotto la cabina, quando questa è al piano inferiore, variamente profondo, in media 1,5 m). In un ascensore panoramico con vano solo parzialmente chiuso la fossa potrebbe finire per risultare accessibile a persone estranee all'impianto. Ci si deve riportare qui per lo meno alla norma generale: in ogni caso vi dovrà essere una protezione chiusa di altezza minima 1,1 m intorno alla fossa (ma il lato porte sarà pur sempre protetto con altezza 3,5 m); nel caso la distanza dagli organi mobili inferiore ai 2 m, quest'altezza dovrà essere proporzionalmente incrementata. Il progettista inoltre tenga conto del proprio buon senso: una protezione di soli 1,1 m potrebbe essere scavalcata, ad esempio da un bambino, ed in caso di malaugurato incidente la mancanza di buon senso non viene perdonata facilmente dai giudici solo perché si è ottemperato strettamente alla norma, senza tener conto di rischi particolari che l'edificio può presentare per il tipo di persone che lo fre-

## Prescrizioni

### d'uso

1. Cabina: deve essere completamente chiusa.
2. Pareti: il materiale costituente – vetro - deve essere laminato. Il vetro deve restare fissato, all'estremità superiore, anche in caso di abbassamento.
3. Corrimano: obbligatorio, l'altezza deve essere compresa tra 0,9 m e 1,1m.
4. Tetto: se il materiale costituente è vetro, deve essere laminato. Parapetti e fasce fermapiè, utili alla sicurezza del manutentore, devono essere previsti ed installati secondo le norme. Altri elementi per la movimentazione della cabina, - pulsantiera, morsettiere - sono puri posti sul tetto.
5. Ventilazione: aperture (utilizzando anche le fessure tra le porte e le pareti di cabina) pari all'1% della pianta devono essere previste per una corretta aerazione dell'ascensore.
6. Illuminazione permanente: deve essere garantita una intensità pari a 50 lux all'interno della cabina e un'illuminazione di emergenza
7. Porte di cabina: valgono le stesse prescrizioni delle pareti per i materiali costituenti. Obbligatori dispositivi antitrascinamento.
8. Porte di piano: valgono le stesse prescrizioni delle pareti per i materiali costituenti e delle porte di cabina. Obbligatorio un sistema per lo sbloccaggio di emergenza della porta.
9. Vano ascensore: deve essere separato da pareti o da spazi adeguati; può essere parzialmente aperto. Le protezioni non possono essere in rete; è possibile l'uso di vetro laminato non marcato.
10. Fossa: obbligatoria una protezione chiusa di altezza almeno 1,1 m intorno alla fossa e 3,5 m sul lato porte. La fossa ospita apparecchiature di servizio quali gli amortizzatori, il dispositivo di arresto di emergenza (lo schermo di protezione del contrappeso).
11. Arcata: struttura metallica che sostiene la cabina. Connessi ad essa i pattini per lo scorrimento. Sotto la cabina dal lato porte il grembiule metallico impedisce la caduta di persone nel vano nel caso di guasto tra due piani.



quantano.

La forma di un vano ascensore, in particolare, potrebbe essere anche completamente tonda, in quanto esistono in commercio non solo porte di piano e di cabina piane, con movimento lineare, ma anche porte appunto tonde, costruite su misura in funzione del particolare raggio di curvatura richiesto. Si tratta di soluzioni assai costose, in quanto i vetri della cabina e delle porte devono essere realizzati, provati e marcati appositamente per le dimensioni ed il raggio di curvatura previsti.

### Altri aspetti impiantistici

Come abbiamo già cercato di sottolineare, il progettista deve tenere conto che, in un impianto tecnico come un ascensore panoramico, numerose parti che sono indispensabili da un punto di vista funzionale e normativo, e, salvo costi elevatissimi, devono essere realizzate in un certo modo e materiale, risultano pienamente in vista. In certi casi, quindi, più che di nasconderle, quindi, si tratta di valorizzarle; e

comunque, è bene che, al termine del montaggio, quando saranno in opera, per il progettista non vi siano sorprese.

Ciò è vieppiù da evidenziare in quanto i disegni costruttivi degli ascensori che vengono consegnati normalmente ai clienti, e del resto anche alle autorità competenti, non sono necessariamente molto dettagliati relativamente a diverse di queste parti. L'ascensore, infatti, è oggi basilarmente un prodotto industriale standard, che molti costruttori cercano di commercializzare come se fosse, diciamo, un elettrodomestico, con una progettualità quindi piuttosto essenziale, per cui il problema della sua "personalizzazione" estetica va posto tra le due parti con chiarezza sin dall'inizio, rendendo anche edotta dei conseguenti extra costi la parte interessata a sostenerli. Tra le numerose apparecchiature esistenti in un ascensore che generalmente risultano in vista, ne citiamo alcune tra le più importanti. Anzitutto la cabina è generalmente sostenuta da una infrastruttura metallica, detta arcata,

Ascensore panoramico (Pilkington).

utile tra l'altro ad assorbire in sua vece rumorosità e vibrazioni; ad essa sono connessi i pattini che consentono alla cabina di scorrere sulle sue guide. L'arcata è generalmente realizzata in normale acciaio, che potrà essere adeguatamente verniciato, e ciò anche in un ascensore panoramico con cabina in vetro.

Nel caso la trazione sia di tipo elettrico indiretto, sull'arcata, sopra o sotto la cabina, sono fissate anche pulegge in vario numero, pure generalmente metalliche; in questo caso è particolarmente evidente anche il complesso delle funi, che poi andranno al contrappeso, fornito pure di propria arcata con una o più pulegge.

Sotto la soglia della porta di cabina, quindi sotto la cabina addossato al lato porte, è presente un grembiule metallico, cioè una lamiera di altezza minima 75 cm, che serve ad impedire la caduta di persone nel vano in caso di guasto tra due piani. Una versione

ridotta di questo tipo di componente sarà presente anche sotto la soglia di ogni porta di piano, con lo scopo di assicurare che di fronte alla cabina il vano sia liscio. Sul tetto di cabina, che deve essere praticabile dal manutentore, è presente una particolare pulsantiera perché

possa movimentare la cabina in sicurezza. La cabina deve essere collegata elettricamente col resto dell'impianto, fisso, tramite cavi mobili, che sono connessi ad una morsettiera posta sul tetto o sotto il pavimento. E' anche possibile utilizzare guide mobili in materiale plastico per i cavi mobili, del tipo di quelli presenti, a fini di sicurezza, nelle macchine utensili. Nel caso la corsa dell'impianto fosse notevole, diciamo superiore ai 10 piani, la cabina ed il contrappeso potrebbero essere collegati tra loro da una sorta di cavo, esteriormente plastico, detto di compensazione, atto a riequilibrare parzialmente i pesi dell'impianto indipendentemente dalla posizione della cabina. Nella fossa sono presenti alcune apparecchiature: gli ammortizzatori (generalmente a molla) sotto la cabina e, ove presente, sotto il contrappeso, il dispositivo di arresto di emergenza per il manutentore, ed altri. In un ascensore elettrico sarà presente il contrappeso del limitatore di velocità, con le sue proprie funi, e anche lo schermo protettivo posto tra l'area sotto la cabina e quella sotto il contrappeso, elemento

questo piuttosto evidente in quanto alto almeno 2,5 m; questa difesa può anche non essere cieca, cioè può essere in rete conforme a EN 294. Nel vano possono essere presenti apparecchiature elettriche di vario tipo (impulsori, interruttori, ecc.) generalmente collegati alle guide di cabina tramite staffe metalliche; oppure possono essere fissate alla cabina, con altre sagome metalliche fissate alle guide.

### Prospettive

Questa carrellata essenziale sugli ascensori panoramici non sarebbe completa se non si accennasse almeno alle maggiori possibilità di scelta di cui dispone il progettista da quando è entrata in vigore la Direttiva Europea Ascensori 95/16/CE, cui si deve conformare ogni ascensore nuovo commercializzato nella CE. A rigore, in fatti, oggi, non è più indispensabile la

conformità di un ascensore a norma tecnica, un tempo cogente, in pratica le armonizzate EN 81-1 e EN 81-2, perché l'ascensore sia conforme alla Direttiva. Però, mentre un ascensore perfettamente conforme a EN 81-1/2 è sicuramente conforme alla 95/16/CE, uno non del tutto conforme a

EN 81-1/2 può essere esaminato da un organismo competente, cioè notificato ad hoc dalla CE, e, in caso di esito positivo dell'esame, dichiarato conforme alla 95/16/CE. E' quindi in linea di principio possibile che il costruttore dell'ascensore, su sollecitazione del progettista, si sforzi di realizzare un ascensore panoramico che per alcuni aspetti si discosta dalle norme tecniche in questo articolo illustrate. Esiste ad esempio l'esperienza di un costruttore che non ha installato un parapetto sul tetto di cabina, escogitando forme di sicurezza almeno equivalenti per il manutentore che dovesse correre il rischio di caduta da quella posizione di lavoro. La soluzione diversa da quella di EN 81-1/2 proposta dal costruttore sarà oggetto di apposita analisi dei rischi, e, qualora approvata da un organismo a ciò notificato (coi costi conseguenti, ovviamente...), perché ritenuta in grado di dare sicurezza almeno equivalente agli utenti ed al personale installatore e manutentore, potrà consentire soluzioni originali più adeguate alle necessità ed ai desideri del progettista e del suo Cliente.

