

## 36 Collegamento Verticale a Percorrenza Meccanica

Per quanto già nel III secolo a-C- i romani usassero elevatori e montacarichi primitivi capaci di portare fino a 50 persone (azionati manualmente con l'ausilio di animali), come si può constatare nei reperti del Colosseo o nella storia della Reggia di Caserta, l'odierno ascensore è una conquista del XIX secolo.

Anche se una diffusione maggiore degli ascensori avviene a partire dal 1880 (primo ascensore idraulico a New York), un precursore del moderno ascensore a trazione era già in uso in Gran Bretagna nel 1835. Nel 1853 l'inventore statunitense Elisha Otis presenta a New York un ascensore dotato di dispositivo di sicurezza in grado di bloccare la caduta in caso di rotture delle funi di sollevamento.

L'invenzione diede notevole impulso alla costruzione degli ascensori e nel 1857 venne installato in un grande magazzino di New York il primo ascensore destinato al trasporto di persone al Haughwout Building. Nel 1880 l'inventore tedesco Werner Von Siemens all'Esposizione di Mannheim introduce il motore elettrico che, provocando la rotazione di un tamburo, avvolge la fune di sollevamento e permette all'ascensore di salire lungo una cremagliera montata nell'apposito vano.

L'ascensore trova così una larga diffusione negli Stati Uniti per un'esigenza precisa: quella di realizzare edifici più alti di quattro piani, cosa tecnicamente possibile ormai da molto tempo, ma la cui richiesta divenne notevole solo quando furono disponibili ascensori a più piani. Inoltre a metà dell'800, l'improvviso aumento di concentrazione degli abitanti nei grandi agglomerati urbani della costa orientale degli USA determinò un'impennata dei costi dei terreni edificabili. Di conseguenza, aumentando l'altezza degli edifici, i costruttori avevano a disposizione una maggiore quantità di superficie abitativa vendibile, tutto ciò rese gli ascensori estremamente preziosi.

Oggi vengono utilizzati ascensori automatici praticamente in tutti i tipi di edifici: il grattacielo del Rockfeller Tower di New York ne ha addirittura 216 per poter smistare 250mila persone al giorno.

Il World Trade Centre di New York contava 244 ascensori con capacità di trasporto fino a 4.536kg e velocità fino a 8,1m/sec (488m/min). Nel 1993 è stato installato in Giappone l'ascensore più veloce del mondo: percorre 750 m/min.

Gli ascensori più diffusi sono:

- **Idraulici**, vengono *azionati per caduta o pressione dell'acqua* (vengono impiegati nelle autorimesse a più piani per il lento sollevamento delle vetture)
- **Pneumatici**, sono *azionati da aria compressa* (vengono impiegati nelle miniere)
- **Oleodinamici**, il *funzionamento si basa sul torchio idraulico* (vengono impiegati in edifici con altezza limitata)
- **Elettrici**, argano o a frizione, composti da cabina e contrappeso (sono i più diffusi)

Negli ultimi anni si è diffuso in Europa un nuovo modello di ascensore elettrico, il monospace che, grazie ad un argano a forma di disco compatto e sottile (eco disc) montato nella cabina stessa, elimina il locale macchine e riduce il consumo di energia elettrica. Nella progettazione e manutenzione di un ascensore gli aspetti più importanti sono quelli relativi alla sicurezza, all'inquinamento acustico e alla velocità.

A tal proposito, è sbagliato pensare che il tempo complessivo di una corsa diminuisca sensibilmente aumentando la velocità perché i tempi che incidono maggiormente sono quelli relativi alla fermata ai piani.

La normativa di riferimento è la Direttiva del 29 giugno 1995, n. 95/16/CE (Riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative agli ascensori).

## Ascensori elettrici

Il funzionamento degli ascensori elettrici è piuttosto semplice: *le cabine e un contrappeso sono agganciate alle opposte estremità di una fune metallica che scorre su un argano azionato da un motore.*

L'argano di sollevamento è costituito in genere da un riduttore di velocità ad ingranaggi e da un tamburo: questo porta delle scanalature di opportuno profilo e sufficiente profondità, entro le quali si avvolgono parzialmente le funi di trazione che sono trascinati per attrito. Il contrappeso, in ghisa o calcestruzzo, scende nel caso la cabina salga e viceversa.

Un meccanismo di freno a ganasce permette di bloccare il motore in caso di guasto-

Nel caso di ascensori elettrici si devono prevedere un **extracorsa** nel basso e un **locale macchine** posto in sommità del vano corsa.

Nel caso di *ascensori oleodinamici* il pistone idraulico necessita *soltanto di un locale macchine posto nella parte inferiore (>150cm).*

Le parti che costituiscono un ascensore elettrico sono:

1. Il **Motore Elettrico**
2. Il **Riduttore di Velocità**
3. L'**Argano**
4. L'**Installazione Meccanica** (guide, funi, ecc.)
5. La **Cabina**.
6. Il **contrappeso**: Il contrappeso in ghisa o calcestruzzo, che pesa quanto la cabina vuota più la metà del carico trasportabile: in questo modo il motore dovrà trasportare circa la metà del carico trasportabile.
7. Il **circuito elettrico di manovra**;
8. Le **protezioni**.

Nel nostro Paese, nella nuova edificazione, nel caso di *immobili con più di tre livelli fuori terra*, si deve **prevedere almeno un ascensore per ogni scala principale raggiungibile mediante rampe prive di gradini**. La Legge 09 gennaio 1989, n. 13 ("Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati") stabilisce che l'ascensore deve avere una cabina di dimensioni minime tali da permettere l'accesso alle sedie a ruote.

Per gli edifici non residenziali le dimensioni minime sono le seguenti:

- Cabina 140x110cm
- Porta luce netta 80cm
- Spazio minimo antistante la cabina 150x150cm

Per gli edifici residenziali le dimensioni minime della cabina sono 130x95cm.

Negli interventi di adeguamento in edifici esistenti la dimensione minima può essere ridotta a 120x80cm.

## Barriera Architettonica

Per barriera architettonica si intendono tutti quegli **impedimenti di natura fisica e strutturale che non permettono ad una larga fascia di utenti, i cosiddetti portatori di handicap, di svolgere con continuità e senza grandi disagi una normale attività di vita.**

In particolare, la norma definisce come barriera architettonica:

1. gli **ostacoli fisici** che sono fonte di disagio per la mobilità di chiunque ed in particolare di coloro che, per qualsiasi causa, hanno una capacità motoria impedita in forma permanente o temporanea
2. gli ostacoli che limitano o impediscono a chiunque la comoda e sicura utilizzazione di parti, attrezzature o componenti
3. la mancanza di accorgimenti e segnalazioni che permettono l'orientamento e la riconoscibilità dei luoghi e delle fonti di pericolo per chiunque e in particolare per i non vedenti, per gli ipovedenti e per i sordi

### **Tre Livelli Qualitativi di progettazione:**

**Accessibilità:** Possibilità anche per persone con ridotta o impedita capacità motoria o sensoriale, di raggiungere l'edificio e le sue singole unità ambientali, di entrarvi agevolmente e di fruirne spazi e attrezzature a condizione di sicurezza e autonomia.

**Visibilità:** Possibilità anche per persone con ridotta o impedita capacità motoria o sensoriale, di accedere agli spazi di relazione di almeno un servizio igienico di ogni unità immobiliare. Sono spazi di relazione gli spazi di soggiorno o pranzo dell'alloggio e quelli dei luoghi di lavoro, servizi ed incontro, nei quali il cittadino entra in rapporto con la funzione ivi svolta.

**Adattabilità:** Possibilità nel tempo di modificare lo spazio costruito a costi limitati, allo scopo di renderlo completamente e agevolmente fruibile anche da parte di persone con ridotta o impedita capacità motoria o sensoriale.

### **Piattaforma Elevatrice**

Per piattaforma elevatrice si intende un sistema di sollevamento ad asse verticale in un vano corsa definito: consente di superare dislivelli di norma non superiori ai 4m con una velocità non superiore a 0,1m/s. le piattaforme, e il relativo vano-corsa, devono avere opportuna protezione ed i due accessi muniti di cancelletto.

### **Servoscala**

Per servoscala (o montascale) si intende un'apparecchiatura costituita da un mezzo di carico opportunamente attrezzato per il trasporto di persone con ridotta o impedita capacità motoria, marciante lungo il lato di una scala o di un piano inclinato e che si sposta, azionato da un motore elettrico, nei due sensi di marcia vincolato a guida/e.

### **Montacarichi e Simili**

Il funzionamento del montacarichi è del tutto analogo a quello di un ascensore, salvo che le norme sulla sicurezza non sono così restrittive poiché, a dispetto di una portata maggiore (1500-2000kg), il montacarichi ha una velocità ridotta (0,1-0,6m/s). Si tratta di un sistema di collegamento verticale destinato al trasporto di cose (con o senza l'accompagnatore) che, a seconda dell'uso, possono essere chiamati montavivande, montabiancherie, montautomobili, ecc.

*Le cabine dei montacarichi, inserite in un vano corsa completamente limitato e privo di sporgenze, possono non avere le porte di chiusura.*

La velocità dei montacarichi, comunque limitata rispetto a quella di un ascensore, è in funzione inversa

rispetto al carico ( una montautomobili è di circa 0,2m/s).

Il montalettighe, con portata di 600 e 1000 kg, è un montacarichi che per effetto del delicato carico, è vincolato da norme particolari; in questo caso è indispensabile, ad esempio, la presenza di un motore livellatore per garantire arresti lenti e a livello.

### **Ascensore Ciclico**

Londoner J. E- Hall è l'ideatore del primo ascensore ciclico (1884): comunemente chiamato paternoster, l'ascensore ciclico è costituito da una serie di cabine, l'una di seguito all'altra, che devono essere prese "al volo". Le cabine sono azionate in un moto continuo con un sistema per farle stare sempre in posizione verticale, anche nel tratto di percorrenza orizzontale. Il moto continuo permette all'utente di spostarsi tra i diversi livelli di un edificio senza dover aspettare che l'unica cabina disponibile si liberi e quindi senza perdite di tempo. Per il funzionamento dei paternoster è sufficiente un motore di piccole dimensioni essendo per natura un impianto che non necessita di contrappeso.

La sua velocità (massimo 0,2m/s) è tale da poterne permettere l'utilizzo in movimento: senza l'arresto e le aperture delle porte il tempo complessivo di percorrenza non è comunque molto diverso da quello di un montacarichi.

Attualmente i paternoster in funzione, muniti di maniglie in cabina per facilitare le operazioni di imbarco e sbarco dei passeggeri, sono rarissimi sostituiti con il tempo dagli ascensori tradizionali ritenuti più sicuri e meno dispendiosi dal punto di vista energetico. Alcuni modelli sono stati salvati e tenuti in esercizio più per l'interesse storico che per altro e sono comunque stati dotati di sofisticati mezzi di protezione contro il cesoiamento e la caduta.

### **Scale e Tappeti Mobili**

Dopo il successo degli ascensori molti progettisti furono portati a studiare nuove forme di trasporto, per brevi distanze, che non necessitavano di cabine ritenute troppo lente per smaltire un elevato traffico di persone. Gli architetti dell'epoca avevano la necessità di risolvere il problema di dover trasportare migliaia di persone all'interno delle metropolitane che stavano sorgendo nelle più grandi città del mondo. Un'altra applicazione che diede nuova linfa vitale alle scale mobili fu quella dei centri commerciali. In questo caso la scala mobile permise ai centri commerciali di svilupparsi su più piani al contrario di quanto avveniva in assenza di questo dispositivo, dove i piani superiori non venivano mai visitati.

Nel 1859 l'ufficio brevetti assegna a Nathan Ames un brevetto per una scala mobile sotto forma di un triangolo equilatero. Il brevetto non ebbe però nessun seguito.

Nel 1887 O. A. Wheeler fece domanda per un brevetto di una scala mobile molto simile a quella che oggi conosciamo: il brevetto gli fu assegnato il 17 gennaio 1899.

Sempre nel 1899 O. A. Wheeler e Charle D. Seeberger (che coniò il termine "scala mobile") dopo aver unito le loro forze fondando un'azienda, sviluppano un sofisticato meccanismo di scala mobile e lo vendono all'oramai famosa Otis Elevator Company. Quest'ultima nel 1911 decide di eliminare la concorrenza acquistando direttamente tutta la Wheeler e Seeberger Company.

Le scale mobili che ne seguirono furono così costruite in parecchie larghezze e vennero fatti esperimenti sulla variazione di velocità e sull'efficacia dei dispositivi di sicurezza.

Lo stesso Charles Seeberger nel 1900 ovvero 85 anni prima del suo esordio presso la Mitsubishi Tower di Yokyo, sviluppa per Otis Elevator Company un progetto di scala mobile a spirale duplex.

**La scala mobile è un sistema che permette di superare ininterrottamente dislivelli non eccessivi.**

attualmente le scale mobili hanno una **larghezza massima di 150cm** così da consentire l'appoggio ad **almeno un corrimano laterale: lo stesso corrimano segue il movimento ascendente o discendente della scala alla stessa velocità (0,65-0,90m/s).**

**Le rampe**, che formano con il piano orizzontale **un angolo di 30°** sono costituiti da *due coppie di catene senza fine avvolte a tamburi rotanti posti all'estremità delle scale*. I gradini formano un ripiano all'inizio e uno alla fine della rampa, ovvero nei luoghi dove l'altezza dell'alzata è assorbita dalla differenza tra le due curve. I gradini in acciaio Inox, completi di alzata e pedata sono lavorati con delle scanalature in modo da garantire l'aderenza al calpestio. Rispetto alla scala mobile il funzionamento del tappeto mobile è molto più semplice dato che il piano di calpestio non deve muoversi su un asse inclinato per creare l'alzata.

Conformazione dei gradini di una scala mobile.

