

Elementi di comunicazione verticale: dalla prima industrializzazione all'attualità

Vertical Communication Elements: from the First Industrialization to Current Events

The history of mechanized vertical communication elements is undoubtedly linked, on one hand, to the heroic process of industrialization and, on the other hand, to the desire to allow people with reduced or impaired motor skills to travel vertically. In their functional, technical and construction specificity, they are well suited to represent how much the long and inexorable process of industrialization has influenced not only their development and diffusion, but on the more general history of the architectural organism and urban spaces, allowing to “show” how much and how the inseparable intertwining of technology, technique, culture, design at various scales, theoretical and applied research, regulatory apparatus can lead to effective solutions even before the related needs (comfort, safety, accessibility, aesthetics...) have been expressly warned by users and construction professionals. The paper deals with the gradual technical-regulatory evolution of mechanized vertical communication elements through technological progress and the equal cultural revolution on the rights of people with different abilities found in Italian and European regulations (from Presidential Decree 1497/63 to EN 81-20 and EN 81-70), and in the most recent judgments of the Corte di Cassazione on the “indispensability of the lift for the accessibility of the building”.

Raffaella Lione Università di Messina, Dipartimento di Ingegneria. Professore Ordinario di Architettura Tecnica presso l'Università di Messina, dipartimento di Ingegneria. Le sue ricerche riguardano materiali e componenti, processi e sistemi di costruzione e riqualificazione edilizia (*Design for All, sostenibilità, social housing*).

Fabio Minutoli Università di Messina, Dipartimento di Ingegneria. Ingegnere, PhD, Università di Messina. La sua attività scientifica si orienta verso la macro area della sostenibilità con particolare attenzione alle tematiche dell'Universal Design, del miglioramento prestazionale dell'involucro edilizio e delle risorse rinnovabili.

Premesse tecnico-culturali

La storia degli elementi di comunicazione verticale meccanizzati, escludendo casi del passato remoto, tanto sporadici quanto bizzarri¹, è indubbiamente legata, da un lato, all'eroico processo della industrializzazione² e, dall'altro, alla volontà di consentire la percorrenza in verticale alle persone con ridotta o impedita mobilità. L'industrializzazione, infatti, determina una serie di "effetti" indispensabili per la nascita di ascensori e scale mobili:

- la produzione di acciai affidabili ad alte prestazioni (funi, guide, ecc.);
- lo sviluppo di nuove tipologie edilizie legate alla soluzione del problema della mobilità verticale (i grattacieli, che non potrebbero esistere senza ascensori e montacarichi, e i grandi magazzini, che dalle scale mobili ricevono raggiungibilità dei vari piani con enorme portata di traffico e visibilità delle merci esposte);
- il perfezionamento dei motori in grado di ridurre i consumi energetici e migliorare il comfort di marcia adeguando la velocità alla destinazione d'uso.

A questi vanno aggiunti i brevetti, i perfezionamenti, le migliorie che ne rendono possibile la diffusione attraverso un uso agevole e sicuro: il paracadute di sicurezza; il limitatore di velocità; i sistemi di manovra³.

Per quanto riguarda la volontà o la necessità di favorire la fruizione degli spazi a quote differenti alle persone con disabilità dobbiamo in primo luogo riflettere sul fatto che, salendo le scale di un edificio alto, dopo un certo numero di piani, "disabili" lo diventiamo tutti e, in secondo luogo, ricordare che gli elementi di comunicazione verticale meccanizzati nascono proprio per eliminare la fatica, tant'è che definiamo "insieme di elementi tecnico-costruttivi funzionali non meccanizzati quelli in cui il lavoro per superare un dislivello, interno, esterno o totalmente indipendente all'organismo edilizio, è compiuto dalle persone o dagli animali tramite la locomozione", mentre per quelli meccanizzati "il lavoro è compiuto dai mezzi meccanici e non dall'utente". A fronte di questa ovvietà, in Italia abbiamo dovuto aspettare il D.P.R. n. 384 del 1978 (in attuazione della legge 118/71) per avere una prima legge – dalla quale testualmente si evincono anche le profonde differenze formali "in nessun luogo pubblico può essere vietato l'accesso ai minorati [...], gli alloggi nei piani terreni dovranno essere assegnati a chi ha problemi di deambulazione [...]" – che dettasse i minimi dimensionali (larghezza porte, misura della cabina, altezza della pulsantiera) e gli standard prestazionali (tempo di chiusura delle porte, livellamento al piano, ecc.). Nessuna considerazione in merito all'accelerazione e alla velocità della cabina per le quali bisognava riferirsi al D.L. n. 600 del 1945 che nel distinguere gli impianti di sollevamento – in base al trasporto di a) persone e monolettighe, b) cose accompagnate da persone, c) solo cose, con cabina accessibile alle persone per carico/scarico, d) solo cose, con cabina non accessibile alle persone (montacarichi), e) solo persone, attraverso cabine multiple a moto continuo "paternoster" – ne vietava l'uso "ai ciechi, alle persone con abolita o diminuita funzionalità degli arti ed ai minori di anni 12" (art. 62).

Successivamente Il D.P.R. del 1963, nel ribadire attraverso appositi cartelli, posti ad ogni accesso ai piani e all'interno delle cabine, il divieto nell'uso "dell'ascensore agli invalidi e ai minori di 12 anni" (art. 82.3), affidava il calcolo della superficie del pavimento della cabina (con

1 Pensiamo, per esempio, alle ceste presenti sin dal medioevo nelle "meteore" della Grecia, movimentate con motori "animati"; alle "sedie volanti" ideate nel milleseicento dal francese Villayer e installate in nobili abitazioni parigine (tutt'altro che comode e sicure!); alle gabbie pneumatiche utilizzate per realizzare le fondazioni del ponte di Brooklyn.

2 Una frase di Sigfried Giedion, nel suo celeberrimo *Spazio, Tempo ed Architettura* (Hoepli, Milano, 1952, IX edizione), ben riassume la portata e le conseguenze del processo di industrializzazione: "La rivoluzione industriale, il brusco aumento della produzione causato durante il Settecento dall'introduzione del sistema industriale e della macchina, trasformarono l'intero aspetto del mondo [...]".

3 È interessante notare che il "mistero" da cui erano circondati gli elevatori, e in particolare il loro funzionamento, ha comportato la presenza di un addetto in cabina (per un periodo molto lungo) essendo indispensabile che gli utenti potessero provvedere in proprio.

lato minimo esterno comunque non inferiore a 0,90 m) a una formula⁴, funzione della sola portata, che ovviamente trascurava qualunque esigenza dell'utilizzatore.

Ancora altro tempo doveva trascorrere perché si passasse dal criterio di un ascensore "riservato" alle persone su sedia a ruote (quindi uno in più o uno che escludeva gli altri dall'uso) a uno accessibile a tutti, nell'ottica – corretta – del *Design for All* e tuttavia ancora di recente molte persone "normodotate" si lamentavano, dimostrando di non conoscere il motivo, della lentezza di marcia⁵ e di movimentazione delle porte⁶ di questi ascensori. La soluzione attualmente più diffusa per le porte è tanto semplice quanto efficace: è bastato dotare il sistema di manovra di un comando che consente all'utente in cabina la chiusura rapida delle porte stesse tramite un pulsante il cui pittogramma è di immediata comprensione >II<.

Altrettanto facile è stato intervenire sulla velocità, o meglio sul comfort di marcia: molti sono gli aspetti correlati a quest'ultimo e molti brevetti e accorgimenti si sono succeduti nel tempo per rendere le sensazioni provate dall'utente compatibili con una movimentazione sufficientemente veloce⁷.

Aggiornamenti tecnico-legislativi nell'ottica di un'evoluzione culturale

Se è vero che l'elevatore meccanizzato diventa indispensabile intorno al 1870, quando in America l'aumento dei costi dei terreni edificabili costringe allo sviluppo dell'edilizia verticale, è anche vero che nel 1887 in Italia, dove non sussisteva ancora un problema di disponibilità di superficie per costruire, viene installato, nella Villa Zirio a Sanremo, il primo ascensore della ditta Stigler-Otis, ancora oggi in funzione, per consentire al sovrano Federico III re di Prussia e imperatore di Germania, gravemente ammalato, di raggiungere agevolmente i due piani della residenza. Da allora la necessità di integrare un sistema per il sollevamento delle persone nell'organismo edilizio subisce una costante evoluzione (in effetti le prime installazioni sono solo per soddisfare le richieste dell'alta borghesia non riscontrando, se non un secolo dopo, alcuna traccia legislativa), che pur procedendo, parallelamente alle esigenze di collegamento degli edifici sviluppatasi in altezza, tiene in considerazione aspetti dimensionali e tecnici, ribaditi nelle più recenti normative, per il superamento degli ostacoli architettonici.

I progressi tecnologici e il miglioramento della sicurezza degli elementi di comunicazione verticale meccanizzata, insieme ad una rivoluzione culturale egualitaria sui diritti delle persone con differenti abilità, sono rintracciabili nel panorama legislativo italiano: dal D.P.R. 1497/63 "Norme per gli ascensori ed i montacarichi in servizio privato", al recepimento delle norme europee EN 81-20 e EN 81-70, ai più recenti giudizi della Corte di Cassazione sulla "indispensabilità dell'ascensore ai fini dell'accessibilità dell'edificio"⁸. Pur considerando nell'ar-

4 $A = \frac{(20 + \sqrt{6P - 500})^2}{60}$ art. 28 del D.P.R. del 1963.

5 La velocità tollerabile per una persona che non abbia alcun problema e al tempo stesso che non sia un aspirante "top gun" è di 7-10 m/sec, e comunque già al di sopra dei 4 m/sec si parla di ascensori veloci, (ma il problema va visto non soltanto in termini di velocità di marcia a regime ma di accelerazione/decelerazione in fase di fermata e partenza).

6 Nonostante la presenza di dispositivi per la riapertura automatica delle porte qualora in fase di chiusura dovessero incontrare un ostacolo, un maggior lasso di tempo in fase di apertura era stato adottato per evitare disagi emotivi alla persona su ruote.

7 Il D.M. 587/1987 comprendeva sotto la denominazione "ascensori di fabbricazione speciale per il trasporto di minorati fisici" quelli "aventi velocità non superiore a 0,1 m/sec appositamente costruiti per il trasporto di minorati fisici", con un linguaggio fortemente superato.

8 Cfr. Corte di Cassazione, sezione VI civile, ordinanza 9 marzo 2017, n. 6129: solidarietà condominiale e legittimità dell'intervento innovativo che (non elimina, bensì) attenua sensibilmente le condizioni di disagio nella fruizione del bene primario dell'abitazione. Ciò presuppone comunque, nel caso di condominio in cui la richiesta di installazione di un ascensore venga avanzata dal singolo utente, una valutazione sulla ragionevolezza del sacrificio imposto al resto dei condomini e quindi non consente di garantire una prevalenza assoluta e certa delle ragioni di chi chiede di intervenire sulle parti comuni.

gomentazione impliciti i differenti ambiti temporali e applicativi della EN 81-70 e del D.M. 236/89 – che ha disciplinato fino ad oggi la realizzazione di ascensori, piattaforme e montascale ai fini dell'abbattimento delle barriere architettoniche, pur riguardando più specificatamente l'accessibilità globale dell'ambiente costruito e solo, in minima parte, quella specifica degli elevatori – è utile notare come le prescrizioni tecniche della Direttiva ascensori e delle norme ad essa armonizzate siano in contrasto con il decreto del 1989, tanto da indurre l'UNI a istituire, all'interno della propria commissione tecnica di competenza, un gruppo di lavoro che analizzasse un confronto tra criteri progettuali e soluzioni tecniche nazionali, regionali ed europee.

La confusione generata dalla presenza di due norme differenti, entrambe cogenti, ha portato a una applicazione delle UNI EN 81-70 per i collegamenti meccanizzati destinati a uso pubblico, mentre per quelli privati è richiesto ancora il rispetto del dettato del D.M. 236/89. Paradossale appare il fatto che le imprese italiane esportino in Francia, dove è applicabile *tout court* la EN 81-70, ascensori progettati secondo le norme europee e siano costrette a costruire, per il proprio territorio, ancora ascensori rispettanti il D.M. 236/89⁹. La Commissione di studio permanente disciplinata dall'art. 12 comma 1 del decreto n. 236, istituita dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ha prodotto un documento integrativo dove ribadisce che “gli ascensori devono soddisfare le norme vigenti ed, in particolare, la norma armonizzata europea UNI EN 81-70 che prevede tre tipi di ascensori”; a questo proposito il D.M. 11 gennaio 2010 “Norme relative all'esercizio degli ascensori in servizio pubblico destinato al trasporto di persone” richiede espressamente la documentazione che comprovi l'osservanza delle “norme relative all'abbattimento delle barriere architettoniche in conformità alla UNI EN 81-70 e successive modificazioni”. Per le caratteristiche dimensionali vengono stabilite, per le nuove costruzioni residenziali e non, la dimensione della cabina (cm 140x110), la luce netta minima della porta (cm 90, posta sul lato corto), valori che, nel caso di adeguamento dell'edilizia esistente, diventano cm 125x100 per la cabina e 80 cm per la porta.

Nella tabella 1 (Tab. 01) il confronto tra la norma nazionale e quella europea ha evidenziato come quest'ultima proponga una serie di accorgimenti, dimensionali e tecnici – inerenti la porta della cabina, il corrimano, la pulsantiera, la segnaletica, i dispositivi di sicurezza, l'illuminazione, ecc. – in alcuni casi non previsti dal D.M., in altri sicuramente più favorevoli a una progettazione inclusiva che faciliti anche la libera circolazione delle merci. Un'analisi del 2016 delle statistiche fornite dalla C.A. Broker di Bologna, che si occupa delle assicurazioni sui rischi del trasporto verticale, ha evidenziato come oltre il 30% degli infortuni riguardi i problemi di livellamento tra cabina e piano, percentuale in linea con quella europea (33%).

Il D.M. del 1989 fornì per primo indicazioni dimensionali sulla precisione di fermata, non quantificata dal D.P.R. del 1978, stabilendo al punto 8.1.12 l'arresto ai piani entro un “autolivellamento con tolleranza massima di 2 cm”. Nel 2003 la EN 81-80 stabilisce che “la precisione di fermata dell'ascensore deve essere di 10 mm” e “deve essere mantenuta una precisione di livellamento di 20 mm”, in linea quindi con la normativa italiana. Purtroppo una sentenza del TAR del Lazio del 2010 (n. 5413) sospese il decreto che obbligava la applicazione della EN 81-80 a tutti gli ascensori installati prima dell'entrata in vigore della Direttiva Ascensori 95/16/CE.

Per ridurre gli infortuni causati dall'urto, in ingresso o in uscita dalla cabina, contro le porte di piano, che colpiscono maggiormente le persone anziane e con mobilità limitata o assistita da bastoni, sono stati introdotti dal D.P.R. 1497/63 dei dispositivi di riapertura e/o limitazione della spinta delle porte automatiche, che comunque non evitano la perdita di equilibrio dell'utente e la successiva caduta. La EN 81-70 introduce il principio dell'assenza di contatto utente-porta prevedendo una serie di fotocellule, e non più una sola, che permette la

9 Tale incongruenza è stata segnalata dall'INAIL al Ministero competente senza alcun esito.

Caratteristiche	DM 236/89	UNI EN 81-70
Porte: dimensioni tipologia permanenza apertura dispositivo protezione tempo chiusura	≥ 800 mm a scorrimento automatico ≥ 8 s fotocellula o costola mobile ≥ 4 s	≥ 800 mm (900/1000 cabine 1/2) automatiche, scorrevoli regolabile tra 2 e 20 s da 25 a 1800 mm - sensore non specificato
Cabina: tipo 1 (450 kg) tipo 2 (630 kg) tipo 3 (1275 kg) corrimano fermata sedile	mm 950x1300 residenziale mm 1100x1400 non residenziale non prevista non previsto ± 20 mm prescritto (se possibile)	mm 1000x1250 mm 1100x1400 mm 2000x1400 su parete laterale a 900±25 mm ± 10 mm opzionale
Comandi al piano: posizione	nessuna prescrizione	accesso singolo: vicino porte ascensori in batterie (1 per lato)
Stazionamento al piano	con porte chiuse	prescritto da EN81-1e2, 7.8
Pulsanti: allarme/comando porta cabina in rilievo disposizione distanza dalla parete	quota massima 1100±1400 quota massima 1100±1400 si nessuna prescrizione nessuna prescrizione	baricentro ≥900±1200 mm baricentro ≥900±1200 mm ≥0,8 mm in verticale ≥500 mm
Segnalazioni sonore	nessuna prescrizione	Comprese tra 35 e 65 dB(A)

Tab. 01 Confronto tra alcune indicazioni del D.M. 236/89 e della UNI EN 81-70.

riapertura della porta non appena intercetta l'ostacolo; tale dispositivo deve coprire un raggio di azione compreso tra 25 mm e 1800 mm sopra la soglia della cabina.

Nell'azione progetto dell'edificio appare quindi fondamentale, perseguendo gli obiettivi della Commissione Europea sulla piena accessibilità dello spazio costruito, non trascurare le capacità prestazionali dell'insieme "corpo-ascensore", al fine di determinare le caratteristiche tecnico-morfologiche degli elementi costruttivi funzionali, in rapporto 1) all'agibilità degli spazi di manovra, all'interno della cabina e al pianerottolo di piano, per favorire l'ingresso/uscita/sosta e l'accostamento alla pulsantiera di destinazione e di chiamata; 2) alla percezione visiva conformando i pulsanti in modo da essere leggibili anche dai non vedenti e la pulsantiera e le insegne con caratteristiche cromatiche da renderle immediatamente individuabili; 3) alla diffusione sonora affinché i materiali adottati facilitino l'audio degli avvisi di servizio (discesa, salita, arrivo) e/o di emergenza senza problemi di rimbombo; 4) all'illuminazione naturale e/o artificiale che assicuri una buona visibilità e una sicura percorrenza; 5) all'usura del pavimento e del corrimano rispettivamente alle azioni di transito e di sfregamento; 6) alla sicurezza nell'uso adottando materiali e meccanismi di livellamento al piano e chiusura ritardata delle porte che non favoriscano l'inciampo o l'urto; 7) alla sicurezza antincendio; 8) alle sicurezze statica e dinamica.

Anche in termini di "sicurezze" e di gestione delle emergenze si è assistito ad un profondo cambiamento con la pubblicazione nel 2014 delle norme EN 81-20, sui requisiti tecnici inerenti gli aspetti costruttivi degli ascensori, e EN 81-77, su quelli che li rendono antisismici o, più correttamente, a bassa vulnerabilità sismica. Trascurando gli accorgimenti propriamente tecnici per ascensori installati in zone ad alto rischio sismico (guide, protezioni per i pattini, blocco supplementare per porte, ecc.) è importante capire come le nuove norme e le tecnologie innovative portino al centro della progettazione l'utente e le sue abilità/inabilità fisiche.

L'introduzione, per esempio, nella cabina di un pulsante extra "t2l"¹⁰, in grado di attivare il riconoscimento vocale, consentendo ai passeggeri il trasferimento al piano, semplicemente pronunciandolo, oppure indicando il nome/società o qualunque altra informazione che univocamente conduca al piano desiderato, consente un controllo facile, semplice da parte di qualunque utente. Inoltre la possibilità del dispositivo, progettato per essere personalizzabile e integrabile nella maggior parte degli ascensori, di connettersi alla rete mobile e/o telefonica consente all'utente di comunicare, in caso di emergenza, con le autorità competenti (vigili del fuoco, polizia, ecc.).

Conclusioni

Gli elementi di comunicazione verticale meccanizzati, pur (o proprio) nella loro specificità funzionale, tecnica e costruttiva, ben si prestano a rappresentare quanto il lungo e inesorabile processo di industrializzazione abbia inciso (e ancora continui a farlo) non soltanto sul loro sviluppo e sulla loro diffusione ma sulla storia più generale dell'organismo architettonico e degli spazi urbani, consentendo di "mostrare" quanto e come l'intreccio inscindibile tra tecnologia, tecnica, cultura, progettazione alle varie scale, ricerca teorica e applicata, apparato normativo possa far pervenire a soluzioni efficaci prima ancora che le relative esigenze (comfort, sicurezza, accessibilità, estetica, ecc.) siano state espressamente avvertite dall'utenza e dai professionisti dell'edilizia. Emblematico, in tal senso, l'attuale connubio creato tra i "portati" della domotica e le facilitazioni nell'uso degli elevatori: sono ormai realtà industriali i sistemi a intelligenza artificiale – inerenti gli ambiti delle manovre, della comunicazione, della manutenzione, della sicurezza, del comfort, della eco sostenibilità – in grado di coniugare la flessibilità tecnica e l'efficienza prestazionale così da risolvere anche il problema dell'accessibilità.

Bibliografia

- Fornasari, E. (2014). *Ascensore e impianti di sollevamento*. Rimini: Maggioli.
- Frattari, A. (1984). *Elementi di Comunicazione Verticale Meccanizzati*. Roma: Leberit.
- Imrie, R., Hall, P. (2011). *Inclusive Design: Designing and Developing Accessible Environments*. London: Spon Press.
- Lione, R. (1998). *Ascensori e Altri Impianti di Sollevamento Meccanizzati – Tecnica e Progettazione*. Roma: Carocci.
- Mace, R. (1985). *Universal Design, Barrier Free Environments for Everyone*. Los Angeles: Designers West.
- Principali leggi in ambito nazionale: D.M. 14 giugno 1989, n. 236; D.P.R. 503/96; D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 214.
- Principali leggi in ambito europeo: UNI EN 81 parte 1 e 2; EN 81-70; EN 81-28; EN 81-77; EN 81.80.

10 L'ENTRANET, con sede in Florida, è un'azienda che sviluppa applicazioni – inerenti ascensori e case – di riconoscimento/sintesi vocale per l'interazione tra persone e dispositivi intelligenti. Il sistema Talk2Lift® comprende un microfono, un'unità di elaborazione centrale, una batteria, un'unità di interazione con il sistema ascensore, un'unità di connessione mobile.