

# RASSEGNA TECNICA

*La "Rassegna tecnica", vuole essere una libera tribuna di idee e, se del caso, saranno graditi chiarimenti in contraddittorio; pertanto le opinioni ed i giudizi espressi negli articoli e nelle rubriche fisse non impegnano in alcun modo la Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino*

LE PAGINE SEGUENTI RACCOLGONO ARGOMENTI RELATIVI AI **SERRAMENTI** NELL'EDILIZIA

## Evoluzione delle strutture murarie come membrature portanti e come membrature di chiusura

*Vengono esaminate le strutture murarie dell'antichità ed odierne come sostegni statici, come membrature di chiusura e protezione, come mezzo d'espressione. Soprattutto viene messa in evidenza la profonda evoluzione subita dal muro per effetto della riforma dei serramenti moderni (in specie dei frangisole - Brise-soleils - Sunshades) che si può sintetizzare come segue: regolabili trasparenza luminosa e coibenza termica, notevole volume, varietà di forme espressive per il linguaggio architettonico.*

Sulle pagine delle riviste e sulle pareti degli edifici cominciano a pullulare con insistenza i frangisole (*Brise-soleil, Sunshades*). La comparsa del frangisole nell'architettura è un fatto degno di nota; soprattutto utile ai fini di rivelarci la attuale profonda crisi della tradizionale concezione del muro. È nata una nuova concezione del muro; si sta sviluppando una nuova fase della tecnica del volume murario; la quale, esaminata da un punto di vista storico, va precisandosi in lineamenti più netti che per il passato ed anche più teorizzabili.

Il muro, nell'edilizia, ha una duplice caratteristica; è struttura verticale elementare di sostegno degli orizzontamenti ed è anche una struttura elementare di chiusura e protezione degli interni abitabili.

Il muro, nell'architettura, è altresì un elemento della composizione, quale importante mezzo di espressione.

Le prime due caratteristiche (le tecniche) quando si stabilizzano nelle epoche storiche, lasciano adito al gioco della terza caratteristica (l'estetica), la quale diviene così il quasi esclusivo tema dell'invenzione architettonica. Ma allorchè le prime due caratteristiche debbono venire modificate per qualche motivo pratico, la terza entra in crisi e su di essa si incentra la polemica del gusto.

In molti casi le crisi estetiche del muro sono indizi di trapassi da uno stile architettonico ad un altro.

Lo stile architettonico di oggi, con le sue crisi a catena alcune delle quali nate appunto dalle spinte di aggiornamento dell'edilizia, rivela anche, tra i

tanti suoi fattori determinanti, il fatto tecnico che stiamo illustrando.

Le strutture murarie dell'antichità si sono portate alle soglie del nostro secolo senza sensibili varianti al concetto che muro era una parete continua oppure uno schieramento di pilastri (« i maschi »), mentre le aperture, finestre o porte, non costituivano che modeste interruzioni alla continuità del muro stesso. Al muro il serramento (l'infisso) era applicato con parsimonia e con note tradizionali regole di inserzione.

Essenzialmente si trattava di infiggere serramenti contemplando: a) una modesta gamma di materiali da costruzione con altrettante ridotte varietà di tipi di strutture fondamentali; b) una elementare cinematica di apertura e chiusura utilizzando tradizionalissimi sistemi di vincolo od attacco. Sempre vigile e raffinato era però il rispetto della meccanica dei materiali e delle strutture di chiusura nei riguardi della meccanica dei materiali e delle strutture maestre. Tanto per chiarire le idee, saggia ed ammirevole era la funzione esplicata dai telaroni fissi delle finestre e dalle chiavre delle porte (mostrine), specie di ammortizzatori delle differenze di deformazione della sovrastruttura infissa e della struttura portante.

Istruttive restano ancor oggi le antiche non molto variate tecniche per la tenuta dell'aria, per la tenuta dell'acqua, per la graduabilità della trasparenza luminosa, della coibenza termica ed acustica; nè meno magistrali restano in proposito le lezioni estetiche dell'antichità, naturalmente a saperle cogliere ed interpretare in funzione del loro tempo.

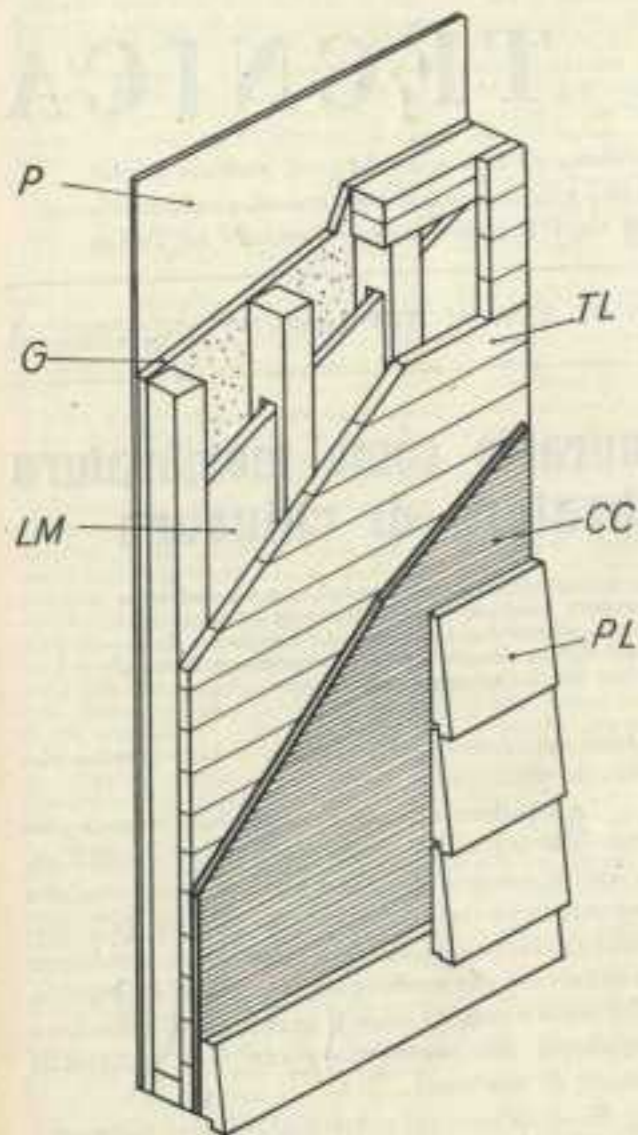


Fig. 1 - Pannello ligneo per baracca americana: P, carta da parato; G, lastra di gesso; LM, lamierino di isolamento; TL, tavolato ligneo; CC, cartone catramato; PL, perline lignee con gocciolatoio.

Le strutture murarie dell'antichità hanno esaurita la loro funzione nell'Ottocento; e nella prima metà del Novecento entrano in crisi con l'avvento e la maturazione di nuove tecnologie di nuove tecniche costruttive e di nuove impostazioni sociali dei problemi del lavoro e dell'abitazione.

Le costruzioni a scheletro metallico ed in cemento armato e la tecnologia vetraria introducono, ad esempio, una più ampia finestratura. Il muro pieno scompare lasciando il campo a pilastri che danno sostegno a infissi di chiusura di dimensioni insospettate. Talora l'infisso di protezione esige con continuità tutta la superficie perimetrale dell'edificio, cosicché la struttura portante deve arretrarsi e dar sostegno solo con aggetti anche ardentosi.

Una certa inerzia mentale nella progettistica, durante il trapasso alle nuove concezioni edilizie, ri-

tarda lo svincolo delle strutture di chiusura dallo schema geometrico lastriforme o reticolare piano; cosicché il muro perde via via di spessore, toccando snellezze improprie alla pur fondamentale funzione di protezione termica ed acustica. Il muro, in questa fase storica, non ha più volume non essendo ormai più una struttura spaziale.

Il ricupero della pristina coibenza viene tentato in un primo tempo, non per via formale, ma per sostituzione di materiali. Ed invero s'è avuta una spettacolare fioritura di prodotti adatti allo scopo.

Però ben presto ci si avvede che anche la forma ha una sua notevole importanza sul problema edilizio. Tra i modelli naturali imitati ci sarebbe ad esempio la pelliccia, che Madre Natura ha mirabilmente architettato per disimpegnare tante funzioni analoghe a quelle del muro. Le figg. 1 e 1<sub>a</sub> documentano il ricostruttivo impegno progettistico, per via razionale, del principio difensivo della struttura di natura. Si tratta di un pannello per baracca prefabbricata americana e di un elemento di chiusura muraria composto e portato da banchine porta muro metalliche saldate ad una ossatura in ferro per fabbrica d'abitazione. Tutto vi è predisposto

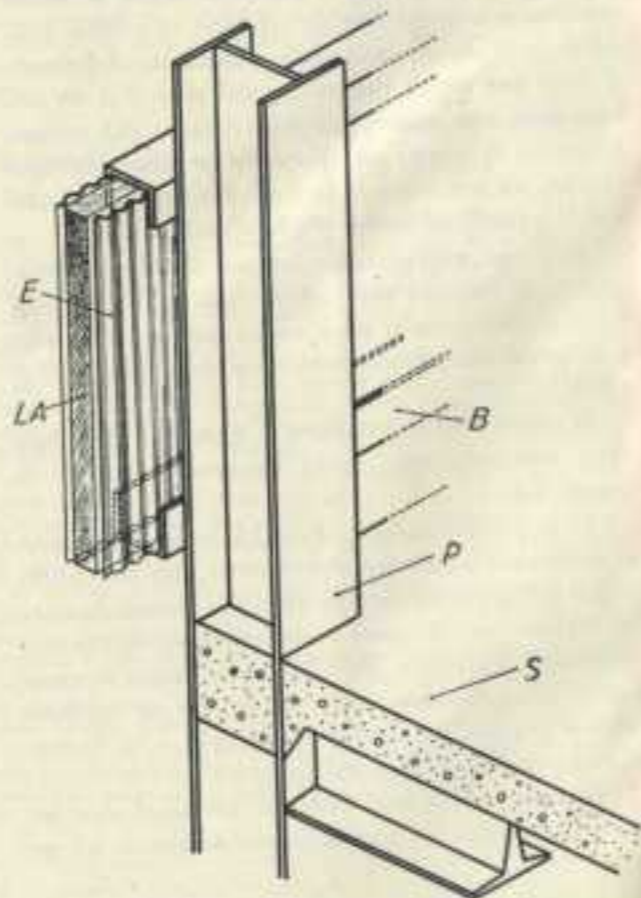


Fig. 1a - Elemento parietale di chiusura di edificio ad ossatura metallica: E, lastre ondulate di cemento amianto; LA, materassio di lana di amianto; B, banchina portamuro metallica, saldata al pilastro P; S, solaio.

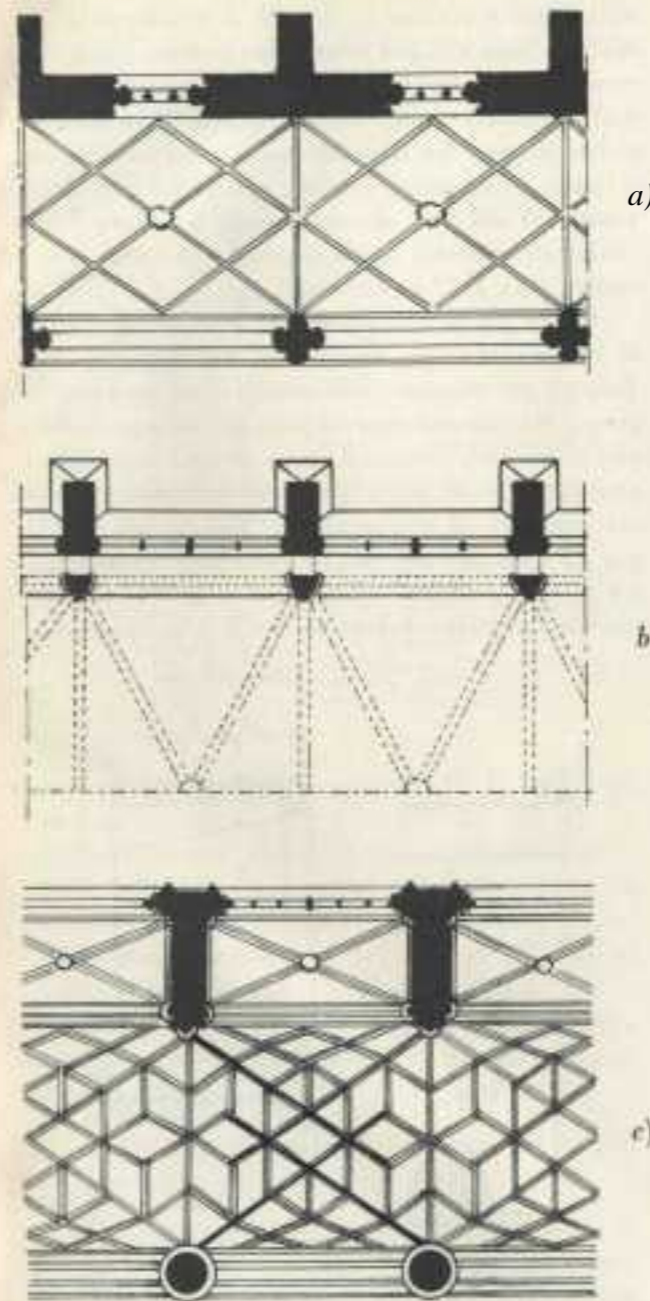


Fig. 2 - Evoluzione del muro gotico: a) la finestratura è limitata e le sporgenze di contrafforte hanno mera funzione statica; b) e c) la finestratura si amplia e la muratura si frammenta in elementi dotati di notevole rigidità in senso trasversale avvalendosi dei contrafforti.

per la tenuta d'acqua, la tenuta d'aria, la coibenza termica ed acustica, la resistenza ad azioni meccaniche trasversali. In sè, nella sostanza, questi due elementi murari realizzano già delle architetture spaziali.

Ma è nella composizione generale dell'edificio che l'insieme di più pannelli, l'uno accosto all'altro, assume l'aspetto di struttura lamellare. Ed ammesso che con la giusta scelta dei materiali si sia ovviato all'inconveniente della inefficiente coibenza, resta però l'irrazionalità di una superficie troppo liscia, senza risalti considerevoli, che le proiettino



Fig. 3 - Parete con frangisole fissi a pensilina nel Prudential Building in Los Angeles (California) nella quale l'ombra rinfresca tutto il muro.

sopra dell'ombra e che la tengano fresca. Nel tempo andato avevano anche funzione di protezione da eccesso di raggi solari estivi i balconi, i cornicioni ed in genere tutte le decorazioni a rilievo architettoniche o scultoree.

Non sempre il soleggiamento va spinto ad oltranza; talora occorre moderarlo. Sotto questo aspetto del problema ecco affacciarsi, nei paesi tropicali, una reazione alle pareti eccessivamente lisce.

Sporti orizzontali, sporti verticali, continui o frammentati; a carattere di pensiline traforate, cas-

settonate, ondulate, ecc. sono tutto l'armamentario che nei paesi meridionali viene escogitato per creare l'ombra refrigerante (fig. 3). E nel contempo ne risorge la consistenza volumetrica del muro, nuovamente struttura spaziale (fig. 5), grazie talora anche alla speciale forma dei pilastri a sezione oblunga col lato maggiore ortogonalmente alla facciata.

Che sia una novità questa, di snellire la sezione dei pilastri e delle piattabande orientandole coi lati lunghi normalmente alla facciata, proprio non lo si può dire; già i gotici l'avevano praticata allo scopo di poter realizzare le più ampie superfici finestrate con le fasciose vetrate a colori delle cattedrali (fig. 2), naturalmente non dimenticando anche le finalità statiche che esigono rigidità e stabilità trasversale.

Sta però di fatto che questa volta è il Sud e non il Nord a suggerire la via giusta. Il Nord — questo

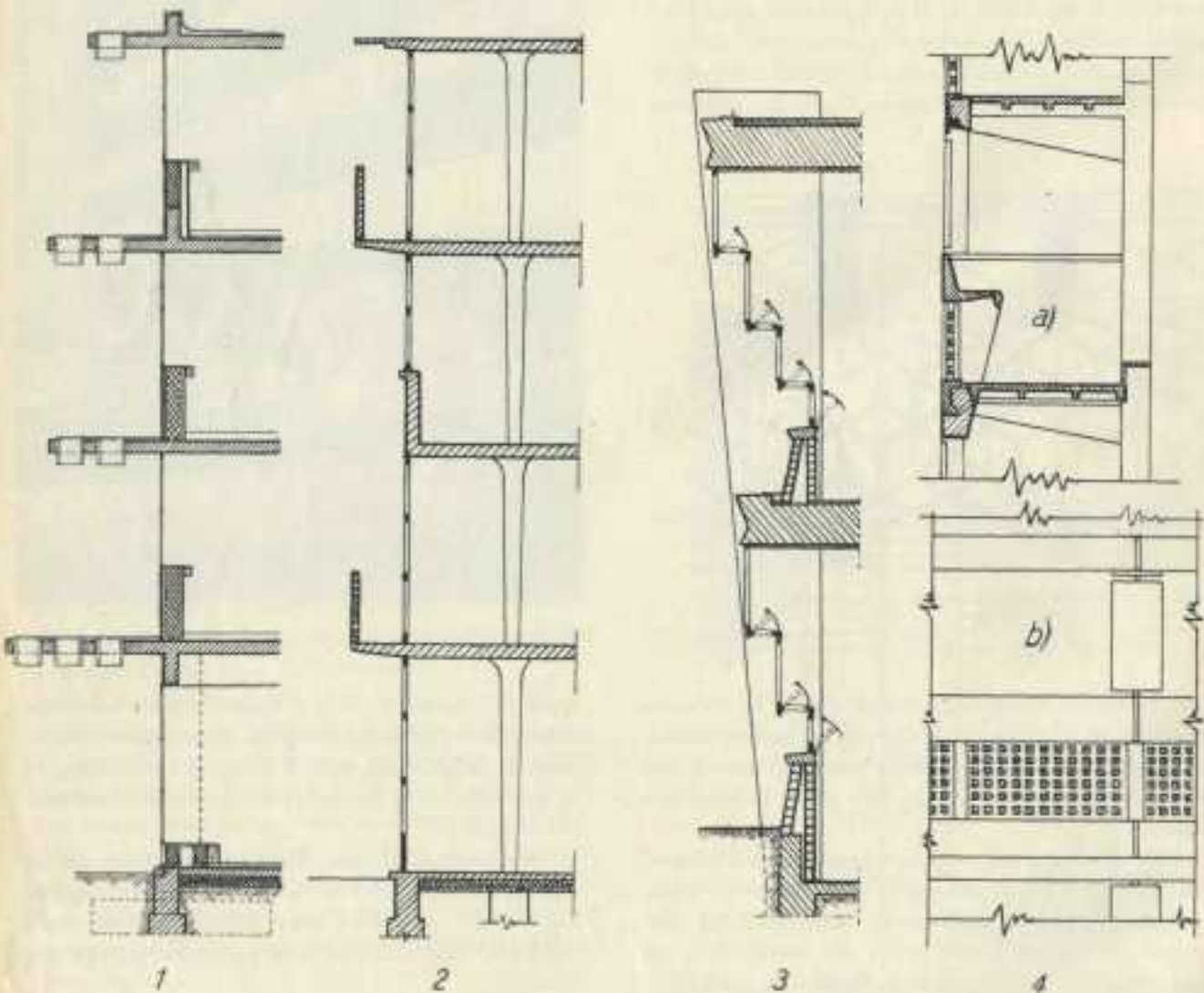


Fig. 5 - 1) Parete a Sud e S.W. con sporgenze traforate nell'ospedale psichiatrico Radhill di Filadelfia; 2) Parete totalmente vetrata portata a sbalzo da solai, sostenuti alla loro volta da pilastri arretrati; 3) Pareti illuminanti e ventilanti nell'Università di Oklahoma Normali; 4) Parete con loggia a brisesoleil nel Palazzo di Le Corbusier a Marsiglia.

particolare è curioso — accoglie il problema di rimando; forse solo per mimetismo estetico. Cosa non rara in architettura ed in genere in tutte le forme dell'ingegneria civile. Veicolo al fenomeno sono le riviste di arte che suggeriscono e quasi impongono il gusto tormentato, estroso, quasi barocco degli americani del Sud ai continentali del Nord americano ed europeo, anche quando non vanno a costruire città nell'Africa e nell'Asia.

Invero gli esempi presentati sono di costruttori di origine europea, che hanno dimestichezza coi Tropici, per esigenze professionali e per tendenze di gusto. Ma non infrequenti sono gli esempi decisamente nordici, nei quali viene ora ad aggiungersi qualche effettiva componente di razionalità insita nel carattere di alcuni edifici. Vedansi gli edifici per gli uffici che necessitano della finestratura fitta tra pilastri portanti e pilastri cavi per le condutture di servizio; i laboratori posti a mezzogiorno,

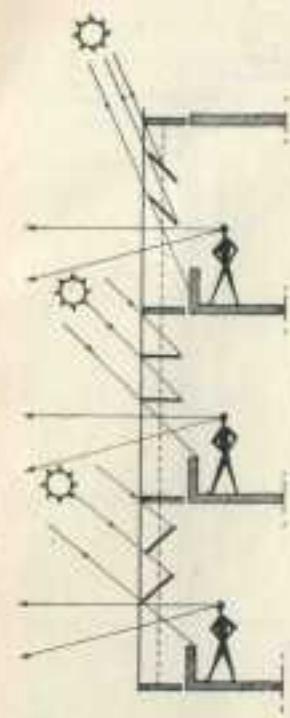


Fig. 6 - Schema di frangisole orizzontale con varie inclinazioni a seconda dell'altezza del sole nel corso della giornata.

dei tipi proposti ed introdotti in uso verso lo schema ad alette orizzontali (fig. 6) e ad alette verticali (fig. 7). Comandano tale divisione di tipi ovvie considerazioni sull'orientamento della parete finestrata.

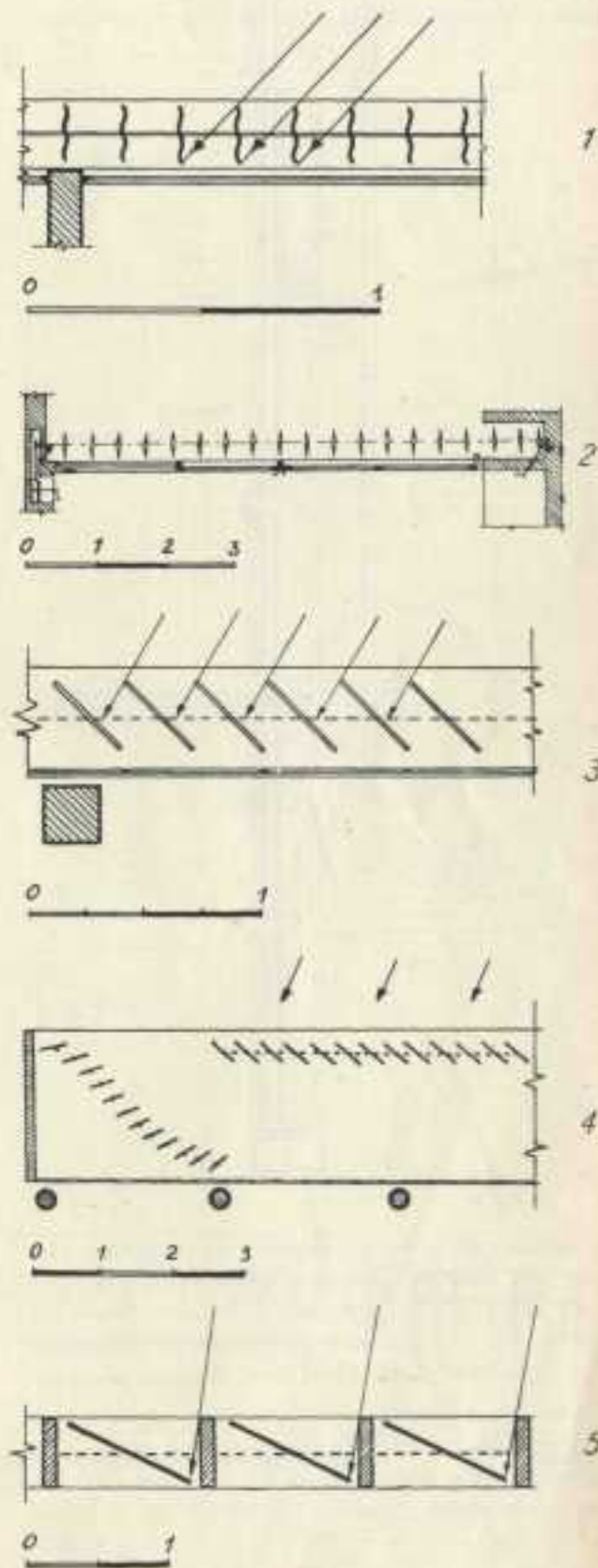


Fig. 7 - Diversi schemi di frangisole verticali:  
1) Frangisole fisso con alette in lamiera ondulata di cemento amianto.  
2) Frangisole a scomparsa in nicchia.  
3) Frangisole orientabile con rotazione verticale.  
4) Frangisole in allineamenti rettilinei e disposti a formare pareti curve trasparenti.  
5) Frangisole alloggiati tra i pilastri della struttura edilizia e quindi protetti dalla pioggia.

per avere luce costante nonostante il giro del sole; eccetera.

Questi esempi dicono dunque che, pur con la spinta dell'imitazione formale, il muro, anche da noi si orienta a riacquistare volume, se non massa.

Ma che conta la massa del muro se gli scopi di sorreggere e proteggere, son tutti realizzati?

Nella dilatata struttura intima del muro moderno sono ancora, ed anzi migliorate, le antiche funzioni. Le realizzano:

a) una più vasta gamma di materiali impiegati in una cospicua varietà di tipi strutturali;

b) una ormai perfetta e completa cinematica di apertura e chiusura sfruttando sistemi di vincolo ed attacco inusitati per l'edilizia, ma, viceversa ben noti e collaudati nella tecnica metalmeccanica.

Tra i tipi strutturali antichi il recupero più vistoso è quello della « persiana » con le sue alette variamente orientabili rispetto ai raggi solari onde graduare l'intensità luminosa degli interni. Il frangisole non è altro che l'ingrandimento di tale tipo, razionalizzato in modo da consentire dall'interno la più ampia visibilità dell'esterno; ed anche, in molti casi, di proteggere le alette dalla pioggia sistemandole sotto sporti accentuati, cosicchè esse abbiano a provvedere contro l'acqua solo nell'eccezionalità di straventì.

La geometria ottica nei riguardi dei raggi solari e dei raggi visuali esula dagli scopi di questo scritto. Comunque è interessante notare la polarizzazione

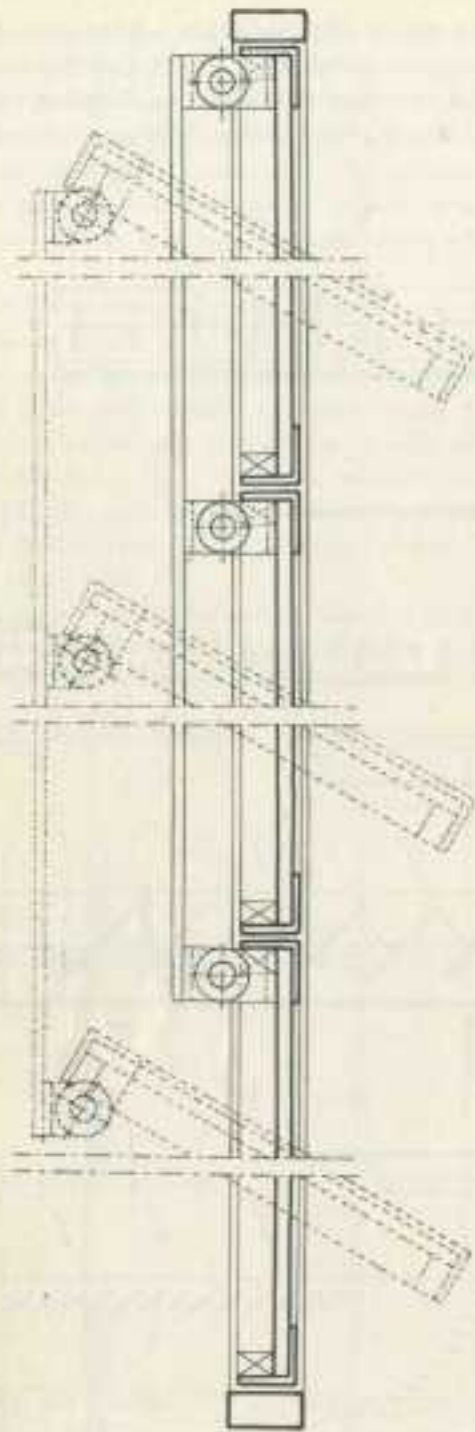


Fig. 8.

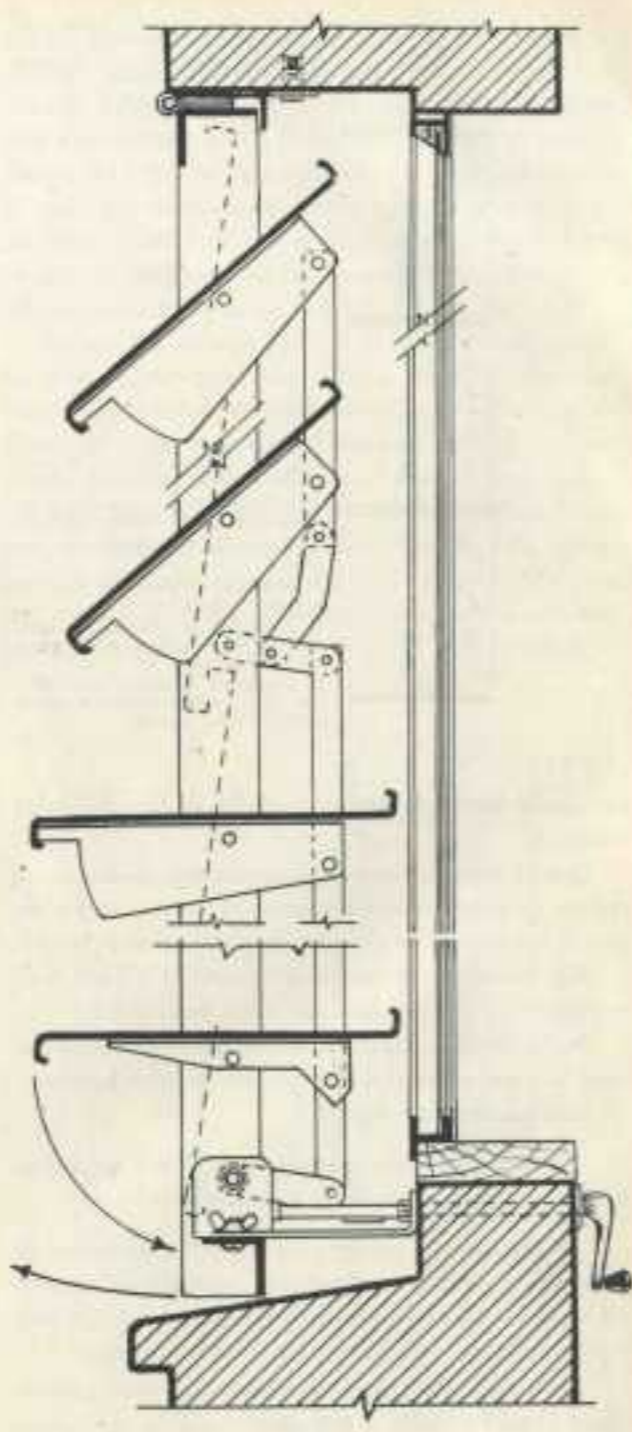


Fig. 9.

Fig. 8 - Frangisole con alette cemento amianto orizzontali.

Fig. 9 - Frangisole ad alette metalliche orizzontali con comando a manovella.

Fig. 10 - Frangisole ad alette metalliche orizzontali.

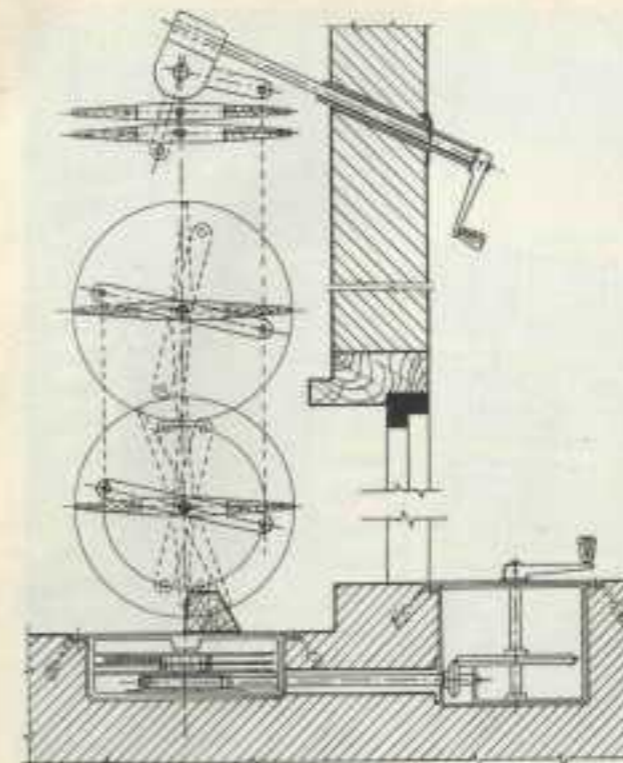
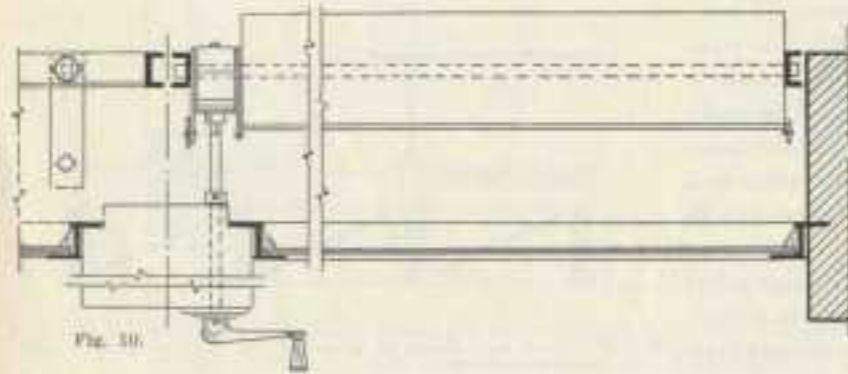


Fig. 11 - Frangisole con alette lignee verticali e comandi con funi.

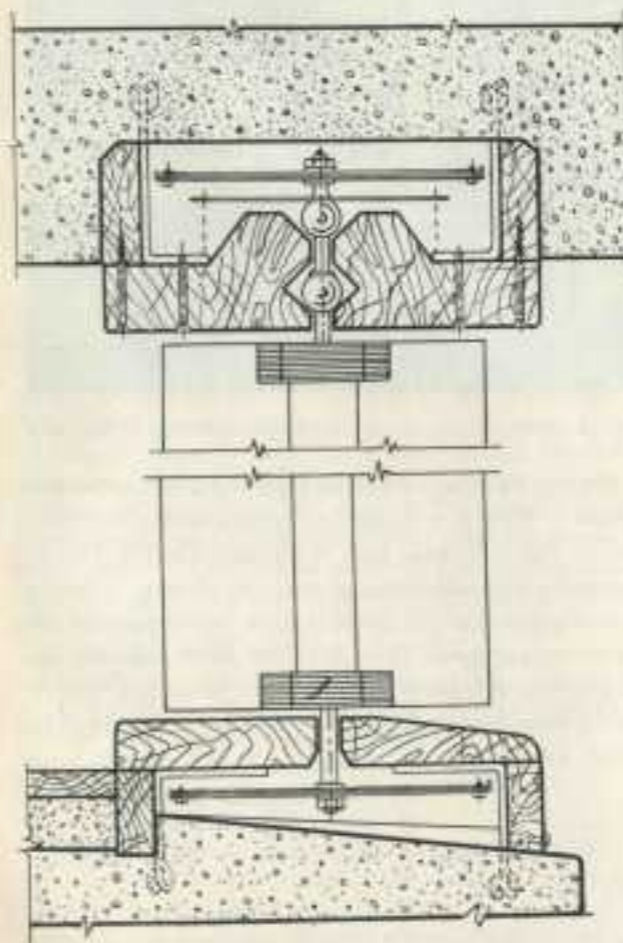


Fig. 12 - Frangisole ligneo verticale e comandi con funi metalliche.

I materiali usati nelle alette frangisole (« louver ») sono i metalli e le leghe leggere moderne, ma anche la modestissima lastra di fibrocemento ed il legno del tempo andato (fig. 8).

La cinematica di apertura e chiusura si basa essenzialmente sulla trasmissione a distanza di azioni

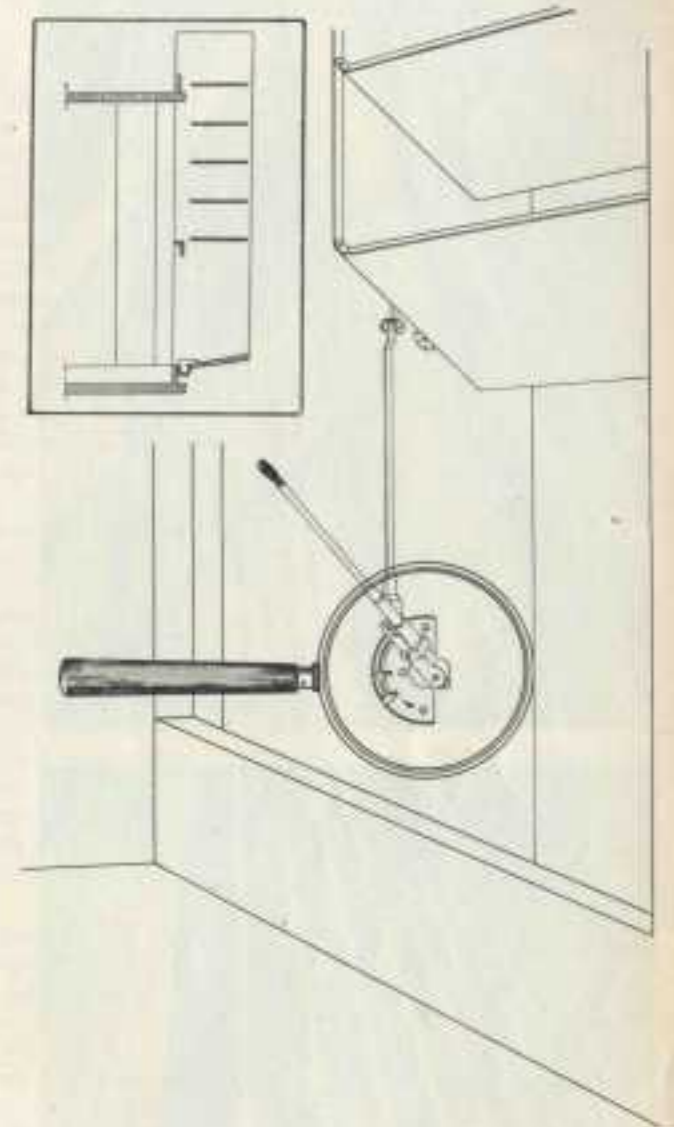


Fig. 13 - Comando di frangisole orizzontale mediante leva.

atte a promuovere rotazioni di perni ed aperture a pantografo di parallelogrammi articolati. Tale trasmissione può essere ottenuta con viti senza fine, comandate da assi rotanti e manovelle e leve ed anche con funicelle metalliche (figg. 9-10-11-12-13).

La dianzi detta geometria ottica che differenzia su facciate diversamente esposte la disposizione dei frangisole, ha per risultato estetico la differenziazione dell'aspetto delle facciate nello stesso immobile.



Fig. 16 - Edificio a Rio de Janeiro « Empresas Graficas o Cruzeiro ».

In fig. 14 sono visibili due facciate, una a settentrione e l'altra a ponente, caratterizzate esteticamente dal differente tipo dei frangisole (\*). Ciò si inquadra ottimamente nel gusto moderno, il quale si compiace sia di differenziare esteticamente le strutture a seconda delle funzioni disimpegnate, sia di giocare coi piani e coi colori nella più libera invenzione compositiva dello spazio architettonico (figg. 15, 16).

**Augusto Cavallari-Murat**

(\*) STAMO PAPADAKI, *The Work of Oscar Niemeyer*, Reinhold P. C, New York, 1950.

Fig. 14 - Edificio bancario a Rio de Janeiro: parete a N con alette orizzontali ed a W con alette verticali.

Fig. 15 - Ministero dell'Istruzione a Rio de Janeiro (1939-43).