

Proiezione delle tradizioni costruttive ed espressive del laterizio  
nelle attuali condizioni dell'arte del costruire - gli equivalenti

(New evaluation of the tradition of brick in present conditions  
of building craft - the equivalents)

Arch. Leandro Bartoli	Ricercatore	paragr. 1 - 3
Arch. Luigi Martelli	Ricercatore	" 2 - 4

Istituto di Ingegneria Civile. Università di Firenze. ( Italia )

Sommario. Consideriamo il laterizio come un materiale che si adatta agevolmente alle nuove tecnologie della industrializzazione dell'edilizia; può quindi impiegarsi sia per la formazione di grandi pannelli portanti o di tamponamento, sia di lastre per le pavimentazioni esterne. Intendiamo riesplorare le risorse del materiale alla luce delle attuali condizioni dell'arte del costruire riproponendo le possibili "equivalenti", oggi, fra quelle che sono state definite le "fonti delle operazioni". In questa ottica l'elemento "mattone" o il "blocco" in laterizio hanno ancora molto da offrirci.

Abstract. We consider brick as a building material which can easily suit the new technologies of industrialised building. It can be used both for large panels which function as main or outer walls and outside pavings. We intend to investigate the potential resources of this building material in present conditions of building craft. We propose to find out today its possible "equivalents" among those elements which were defined as "the sources of operation". For this point of view, both "brich" and "air-brich" can still offer so many possibilities.

1. Considerazioni generali, precedenti storici, analisi delle attitudini e prerogative del mattone.

Per portare un contributo all'impostazione del problema che ci siamo posti, e cioè della ricerca e individuazione delle possibili "equivalenti" fra quelle che il Milizia definiva le "fonti delle operazioni" nel campo della progettazione e delle realizzazioni architettoniche di un tempo e quelle che si propongono oggi, è necessario analizzare le condizioni che stanno a monte delle prime e quelle che possiamo proporre per le seconde.

Per quanto riguarda le prime sono da sottolineare i seguenti punti :

- Il mattone è sorto e si è sviluppato attraverso esperienze secolari, da quello crudo a quello cotto, nelle zone prive di materiali lapidei o di boschi o laddove pietre e boschi si trovavano molto lontano dalle zone di impiego;
- Il mattone è stato prodotto, fino dai primi tempi, con caratteristiche geometriche che gli hanno conferito, a ragione, il titolo di "primo prodotto in serie e unificato"; (fig.1)
- Il mattone ha notevoli caratteristiche fisiche e meccaniche (peso

specifico e durezza) che, unite alle condizioni precedenti, gli hanno consentito di essere un protagonista di primo piano nella risoluzione di importanti problemi di struttura e di statica;

d) Struttura e statica sono state legate ad una condizione operativa che è stata affinata attraverso i secoli e che vedeva il muratore dedicato con enorme pazienza ad "apparecchiare" i "letti" di mattoni l'uno sull'altro per realizzare in verticale le maglie murarie e in orizzontale gli "orizzontamenti" appoggiati alle volte in tutte le loro accezioni e varietà; quelle meravigliose strutture nelle quali magistero tecnico e fantasia inventiva si congiungevano per raggiungere quella perfezione per cui si definisce l'attività edilizia "l'arte del costruire"; (fig. 2-3)

e) La struttura realizzata in "opus lateritium" non disdegnava di prendere partito e occasione dall'impiego del mattone per proporre temi struttivi con contenuti tendenti ad imprimere alle strutture stesse significati espressivi. (fig. 4-5)

Per quanto riguarda le seconde e cioè l'analisi di quelle condizioni che possono rappresentare "gli equivalenti" di quelle condizioni esaminate sopra, noi dobbiamo freddamente riconoscere che:

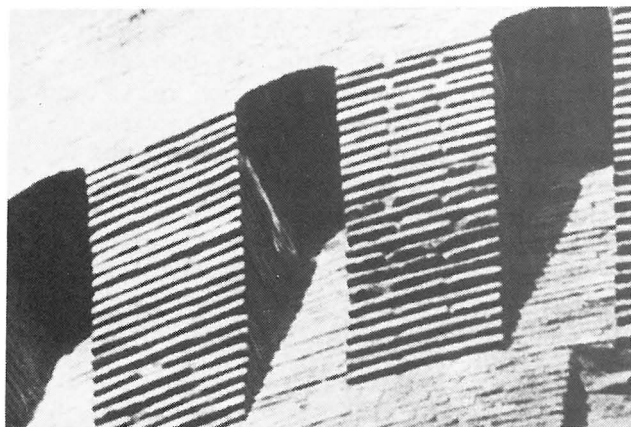


Fig. 1) Il mattone come primo prodotto in serie. Cesena sec. XV. Rocca Malatestiana. Beccatelli del torrione "la Polveriera".

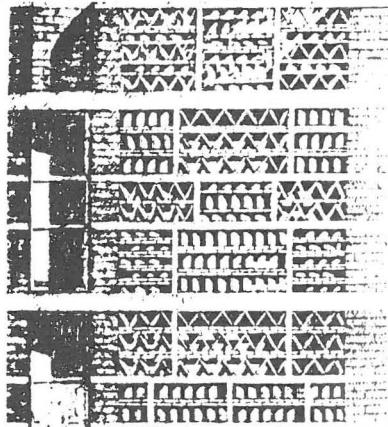


Fig. 4) "Casa Rotonda" di Nicoletta Cosentino. Architecture D'aujourd'hui n. 205/1979.

a) Non possiamo invocare il cotto ed il suo impiego soltanto per ragioni topografiche o per difficoltà di trasporto;

b) Rimangono valide le caratteristiche fisiche e quelle meccaniche oltre a quelle geometriche (in molti casi);

c) Non è pensabile proporre operazioni di costruzione di murature verticali o orizzontali piane o curve nelle condizioni di tempo e di clima quali si avevano nel passato.

Stando così le cose dobbiamo analizzare invece le condizioni che consentono di prendere in esame l'impiego del cotto e le relative operazioni e che si possono proporre quali "equivalenti" di quelle del passato in modo da influire positivamente nella scelta del programma che il progettista si pone nel momento più delicato nel qua-

le affronta l'impostazione del progetto.

Un'altra serie di considerazioni é offerta dal contesto dei materiali con i quali il laterizio si trova a colloquiare.

Questi erano sostanzialmente la pietra e il legno nel passato più o meno remoto.

Fig. 2) Volta della Moschea del Venerdì. Ispahan. Architecture D'aujourd'hui n.205/ 1979.

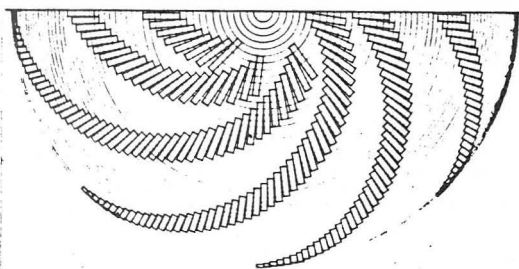
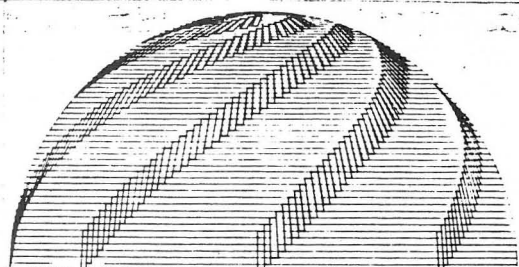
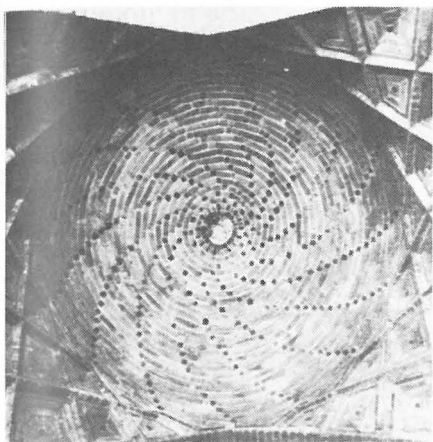


Fig.3) Disposizione del mattone a "spina-pesce". Costruzione della cupola a "creste e vele": pianta e prospetto. Disegno geometrico sulla scorta del disegno attribuito ad Antonio da Sangallo il Vecchio. L. Bartoli: "La rete magica di Filippo Brunelleschi". Ed. Nardini, 1977 Firenze

I materiali da costruzione coprono oggi una gamma notevolmente superiore per numero e qualità e anche questa considerazione mette in luce un particolare condizionamento: il colloquio deve tener conto di una numerosa schiera di interlocutori che si aggiungono a quelli di una volta: il c.c.a.; il ferro, il vetro, le materie sintetiche; il cemento-amianto, l'alluminio, le materie plastiche, ecc.. ecc.; nonché tutte le variazioni sul tema di ciascun componente.

E un ulteriore campo di osservazione é offerto dalle caratteristiche "attitudinarie" delle opere in cotto e dovute alla resistenza meccanica del materiale e alla sua resistenza termica nonché al coefficiente di dilatazione termica.

E ancora: é necessario prendere in esame la produzione di mattoni e dei pannelli di mattoni per verificarne gli impieghi a seconda che:

a) si tratti di strutture in elevazione a maglia chiusa (muratura di mattoni continua a due o più teste in funzione del numero dei piani e dell'ampiezza delle maglie);

b) si tratti di strutture in elevazione in c.c.a. (telai a maglia aperta) con pannelli di mattoni (murature di tamponamento).

Altro tema da considerare e sviluppare é quello delle tendenze

che l'architettura moderna mostra nell'ampio panorama delle realizzazioni in tutto il mondo dall'oriente all'occidente.

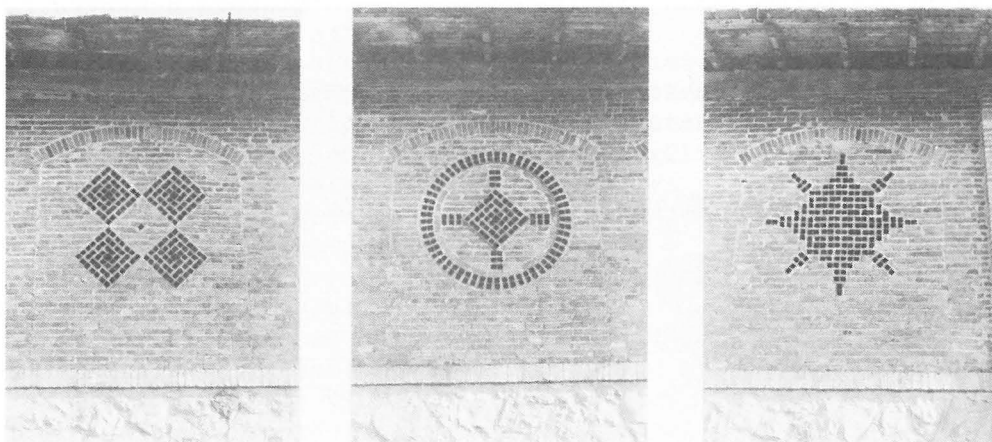


Fig.5) Fienile a Pontepetri. Valle del Reno (Comune di Pistoia)  
Sono stati impiegati "foratoni" con vari e gradevoli disegni per garantire l'aerazione del fienile.

## 2. I condizionamenti imposti dalla normativa urbanistica all'impiego del laterizio.

Nel favorire o meno l'impiego di certi materiali rispetto ad altri, anche l'aspetto normativo riveste una notevole importanza.

La normativa urbanistica, impostata sull'indice di fabbricabilità e di utilizzazione fondiaria, richiede il rispetto, per l'unità di superficie del lotto edificabile, di un determinato volume o di una determinata superficie utile; volume e superficie considerati al lordo delle strutture portanti, dei muri d'ambito, dei tamponamenti, delle tramezzature (oltre che di altri elementi quali logge porticati e balconi che qui non interessano).

Naturalmente il laterizio, come altri materiali tradizionali, la pietra ad esempio, sono svantaggiati rispetto all'impiego del calcestruzzo, e in particolare rispetto all'impiego di strutture metalliche e all'uso di pannelli leggeri "sandwiches", i quali possono essere impiegati con una diversa incidenza sul problema dell'indice di utilizzazione edilizia.

Introdurre nell'esame del progetto di massima da parte della Commissione Edilizia, come parametro di riferimento fra superficie del lotto e volume edificabile, la superficie utile netta in quanto corrispondente all'effettiva disponibilità di superficie progettata, quindi utilizzabile, collocherebbe la muratura in laterizio almeno in condizioni di parità rispetto ad altre tecnologie costruttive col vantaggio, inoltre, di poter superare, senza alcuna pena-

lizzazione, il minimo di cm. 30 che la normativa tecnica richiede per i muri d'ambito.

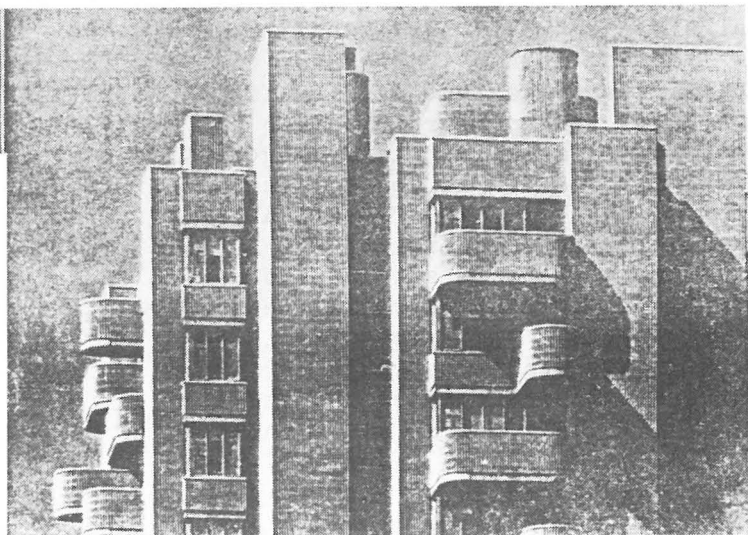
Infatti, il limite indicato dalla normativa come minimo spessore dei muri d'ambito, usualmente non superato per le evidenti convenienze che la normativa urbanistica impone, sembra insufficiente quando, con la muratura di mattoni, ai compiti statici cui devono assolvere di solito i muri perimetrali, si sommano anche le esigenze poste dalla coibentazione termica che richiede la creazione di elementi forati, quindi con limitata resistenza meccanica.

Per avere un'idea dell'ordine di grandezza della penalizzazione di cui sopra si consideri ad esempio una casa unifamiliare a schiera su due piani, aggregata "in linea", della superficie lorda di pavimento pari a mq. 57,6 per piano, in totale pari a mq. 115,2, corrispondenti ad una superficie utile netta (compresa la scala interna) di mq. 100 circa.

Lo sviluppo del calcolo dimostra come, a parità di volume, la perdita di superficie utile sia superiore al 3% quando si introduce, relativamente ai soli piani utili e per i muri perimetrali es



Fig. 6) Edificio multipiano di P. Rudolph. Blocchi appositamente progettati per il rivestimento.



terni o di confine, un maggior spessore di cm. 15 per esigenze di coibentazione termica (muri eterni) e di insonorizzazione (muri di confine).

Una normativa urbanistica che si ispirasse a questi concetti potrebbe favorire una progettazione di cui rappresenta un autorevole esempio tipologico l'edificio di Paul Rudolph. (fig.6)

Basta riflettere che si tratterebbe di "rivestire" con una cortina di cotto aumentando di circa 10 cm. il perimetro del fabbricato; di 4 mq. la superficie di un perimetro di 40 ml.; di 80 mc. il corrispondente volume per un'altezza di 20 ml. pari, in definitiva al valore di un vano abitabile.

Questo argomento può far riflettere sulla opportunità di avvia-

re seri studi per la invenzione di elementi in cotto da utilizzare come "cassaforma a faccia-vista" dotata di uno strato coibente idoneo a realizzare un rivestimento esterno di tipo a "cappotto".

### 3. Proiezione della componente mattone nella tecnica della prefabbricazione a pannelli.

"Le composant doit être simple, banalisé, compatible et élémentaire". Architecture D'aujourd'hui numero speciale 1981 pag. 26 "Reflexion sur la politique des composants".

Coerenti con questa filosofia ci sembra opportuno reinventare e ridisegnare un elemento che, avendo come diretto antenato il mattone tradizionale, si sviluppi fino a divenire un pezzo speciale in laterizio, idoneo per essere elemento base per pannelli in muratura, di dimensioni unificate, con caratteristiche portanti, eventualmente consolidato con l'inclusione di getti di c.c. e armature metalliche.

L'elemento che si propone e che potremo definire "mattone lobato" si presenta disponibile ad un impiego che si rifà direttamente al sistema "Bott" adottato in Germania. <sup>(1)</sup>

Il "mattone lobato" può essere elemento componente di almeno otto tipi di aggregazione per realizzare altrettanti tipi di pannelli portanti con spessore di una o più teste.

L'elemento base, le cui forme geometriche sono rappresentate in figura 7), presenta le seguenti caratteristiche:

- a) dimensioni cm. 5,5x12x25 pari alle dimensioni adottate dall'UNI per il mattone unificato;
- b) peso, sensibilmente alleggerito per la presenza di fori, Kg. 1064

L'elemento base conserva la stessa versatilità e flessibilità che caratterizza il mattone tradizionale e questo rende possibili vari tipi di aggregazione ottenendo spessori del pannello multipli di una "testa".

Al fine di diminuire i tempi di posa degli elementi, quindi per la confezione del pannello, può essere adottato, senza per questo diminuire le possibilità combinatorie, anche un elemento di dimensione doppia di quello indicato, cioè di cm. 12x12x25 modulo denominato "Doppio UNI".

La figura 8) riporta alcuni tipi di aggregazione possibili (muro a una testa: a cortina listata doppia, cortina tutta listata, cortina alla greca; muro a due teste: all'olandese, alla fi

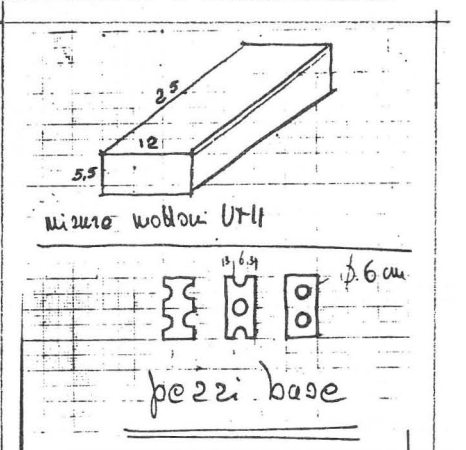


Fig.7) "Mattone lobato"  
Elementi base.

(1) "Annuario dell'Industria dei Laterizi e Compendio di Tecnica Applicativa" cap. VIII ANDIL 1975.

amminga fascia e punta, alla francese, a tessitura piombata).

Le maggiori dimensioni dei pannelli confezionati saranno multiple di cm.25 in pianta e multiple di cm.6 in alzata.

In alzata i pannelli, a tutta parete, saranno di cm. 282, 306,

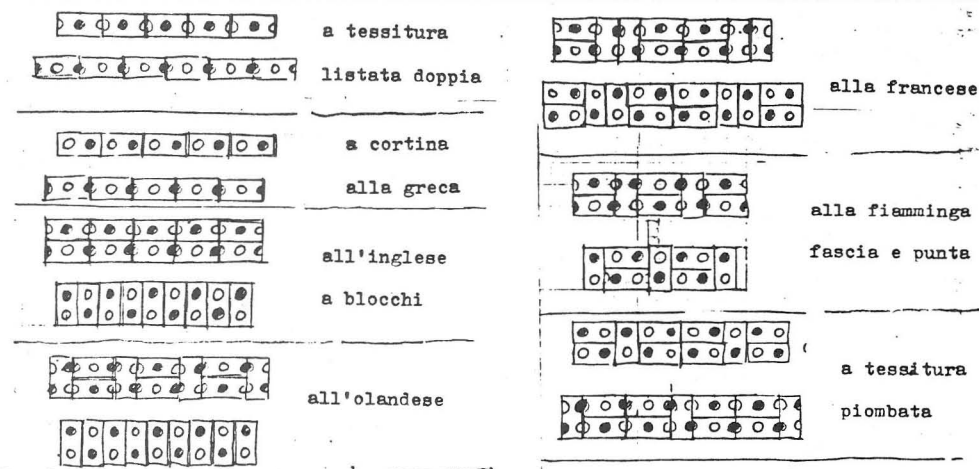


Fig.8) Disposizioni tradizionali dell'apparecchio di mattoni per la formazione di strutture verticali.

330, cioè rispondenti alle norme relative alle diverse tipologie edilizie (abitazioni, scuole, ospedali, ecc...).

In pianta le dimensioni ottimali del pannello saranno di cm.50, 75, 100, 125. In particolare si osservi che la dimensione di cm. 125 risulta di poco superiore al doppio del modulo strutturale di base -cm.60- convenzionalmente adottato dalla maggior parte dei sistemi di prefabbricazione.

La confezione del pannello potrà essere eseguita in cantiere chiuso, in posizione verticale, appoggiandosi ad una parete sulla quale sono riportate "linee di fede", oppure in orizzontale appoggiandosi ad una griglia utile al posizionamento dei mattoni.

Sarà opportuno valutare se il legante fra gli elementi debba essere un collante (in tal caso lo spessore tra filare e filare di mattoni risulterà ridotto rispetto a quanto avviene nella muratura tradizionale) oppure debba essere malta confezionata con un cemento tradizionale, sufficientemente fluida, che, iniettata nei fori, previa collocazione dei ferri di armatura, possa poi rifluire nei giunti fra elemento ed elemento, garantendone la saldatura.

Sarà in tal caso opportuno studiare la cassaforma grigliata in modo tale da evitare sbavature dovute alla colata della malta cementizia e ridurre al minimo il lavoro di pulitura del pannello dopo la sua sformatura.

Il riempimento degli interstizi sarà facilitato oltre che dalla sufficiente fluidità della malta, dalla possibilità di sollecitare la griglia con vibrazioni, dall'aumento degli interstizi fra mattone e mattone che andranno a costituire i giunti, dall'aumen-

to della superficie interessata dai lobi e dai fori.

Il "mattonne lobato" si presta anche alla confezione di pilastri a "croce greca" a una o due teste. (fig.9)

Nella formazione di strutture a setti portanti si potranno ottenere pilastri di irrigidimento in corrispondenza dei giunti fra setti murari portanti e setti trasversali di controventamento.

Lo sfalsamento sullo stesso piano di un pannello con quello contiguo consentirà la formazione di pilastri di irrigidimento della lastra portante.

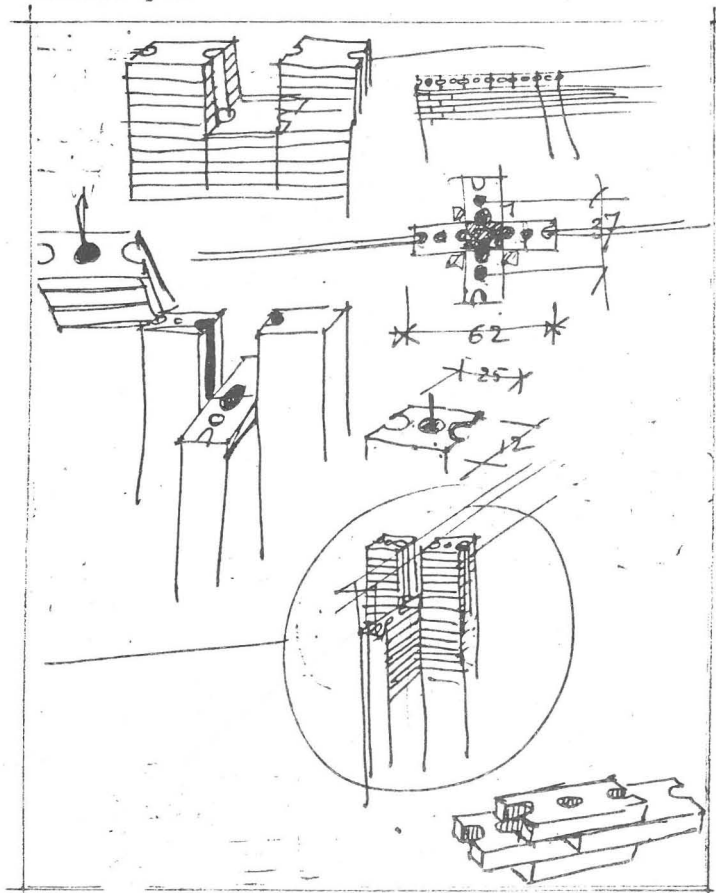


Fig.9) Formazione di pilastri a "croce greca".

Si richiama l'attenzione sul tema architettonico caratteristico della chiesa della Vergine di Giovanni Michelucci a Pistoia.

Il tema è costituito da muratura di mattoni a cortina rinforzata da lesene a interasse costante.

Si tratta dello stesso tema che si può ottenere con i "mattoni lobati" formanti pilastri a "croce greca" e interposti a pannelli con spessore di una o più teste.

Con questa modulazione è possibile realizzare tipologie edilizie correnti nelle quali muri d'ambito, muri di spina, muri maestri, muri divisori e relativi nodi, si realizzano con i tre elementi base proposti ed i relativi "mezzi" e "mezzi-lunghi".

Per i tramezzi sarà opportuno adottare altro tipo di elemento, di più ridotto spessore, idoneo a comporre pannelli leggeri che tengano conto delle esigenze funzionali imposte dall'arredamento.

L'impiego del laterizio a faccia vista nella confezione di pannelli con funzione di solo tamponamento, già sperimentato ed attu

ato in diversi sistemi di prefabbricazione,<sup>(2)</sup> si presta ad altri suggerimenti.

Il mattone, o meglio, l'elemento base in laterizio -mezzolungo- perde in questo impiego la funzione portante e può quindi liberarsi della univoca disposizione in filari perfettamente orizzontali per assumere disposizioni e trame più vaghe suggerite dalla fantasia. (fig.10-11)

La confezione deve in tal caso svolgersi sul piano orizzontale o su un piano inclinato impiegando una cassaforma con una griglia

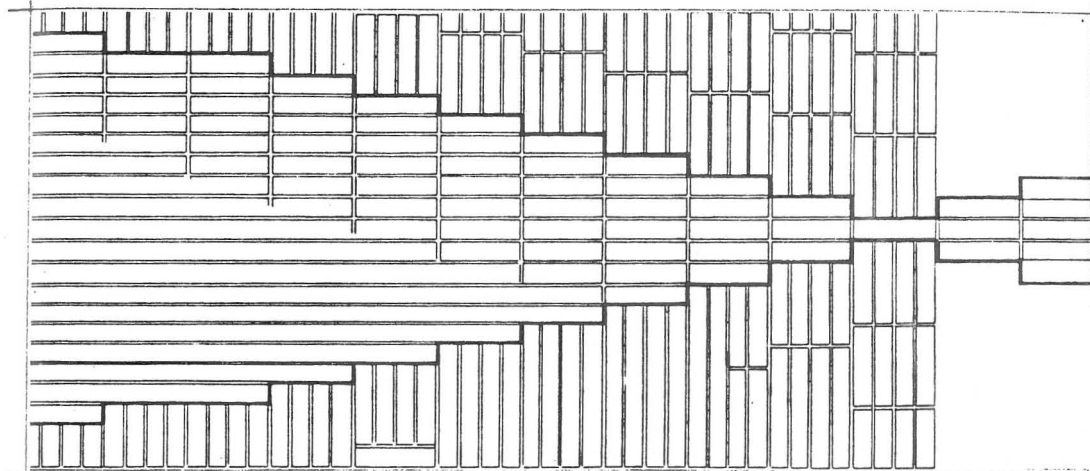
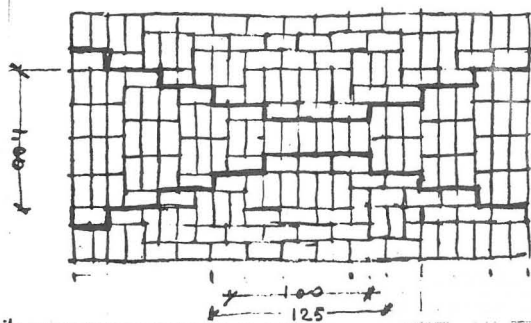
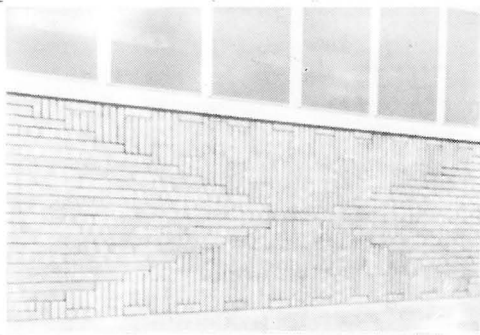


Fig.10-11) Orditura di pannelli di tamponamento. Liceo Scientifico di Montecatini Terme (Pistoia). Arch. L. Bartoli.

Fig.12) Schema di griglia modulare per la confezione di pannelli



in rilievo che facilita il collocamento degli elementi.

La griglia si presta ad assumere diversi disegni (fig.12) e diviene poi estremamente versatile e disponibile ad innumerevoli tessiture se la si concepisce composta di tante griglie modulari fra loro diversamente accostabili (fig.13-15-16) oppure come una

(2) Vedi ad esempio il sistema francese EMB che riprende tecniche sperimentate in Olanda. "Annuario dell'Industria dei Laterizi e Compendio di Tecnica Applicativa" cap.VIII ANDIL 1975.

grande griglia di dimensioni idonee sulla quale l'operatore, spostando il cassero di dimensioni pari al pannello progettato, può ottenere altre infinite soluzioni di tessitura dell'elemento in cotto a "faccia vista". (fig.14)

La produzione avviene in officina a mezzo di meccanismi che ren

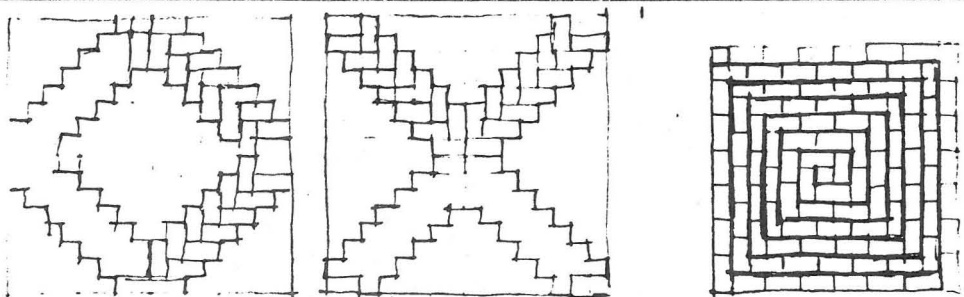
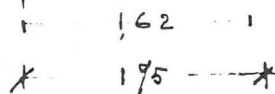
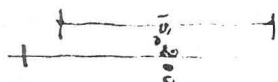


Fig.13) Disegni per casseforme componibili.



dono più veloce ed agevole, in condizioni confortevoli, la realizzazione dei pannelli. L'operatore è in posizione eretta e sposta dal basso verso l'alto il cassero che contiene il pannello.

Alla varietà di soluzioni che si possono ottenere con il semplice ordito del mattone debbono aggiungersi le varietà di forme e di chiaroscuro che si otterrebbero disponendo di una cassaforma in grado di porre gli elementi in rilievo, con piccoli sfalsamen-

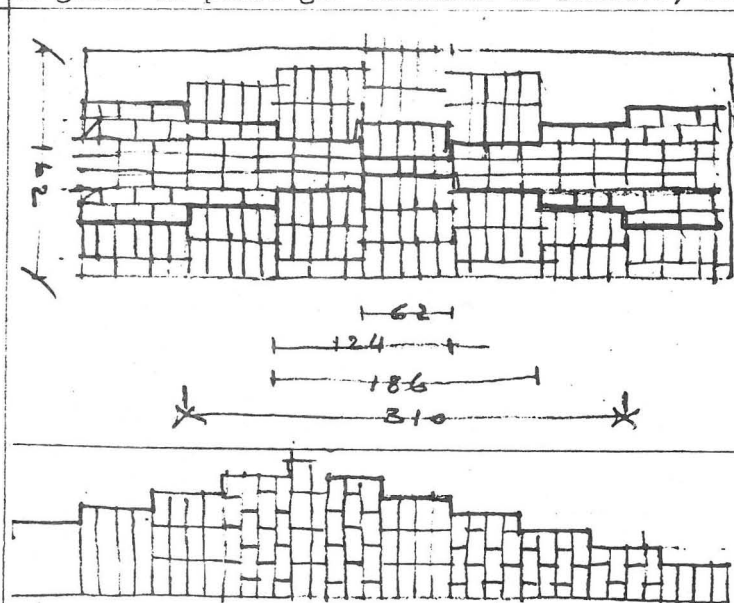


Fig.14)

Le figure 12 e 14 sviluppano il tema della cassaforma di grandi dimensioni sulla quale lo spostamento di un cassero più ridotto e pari al pannello desiderato, consente di ottenere infinite varietà di tessitura.

ti rispetto al piano base.

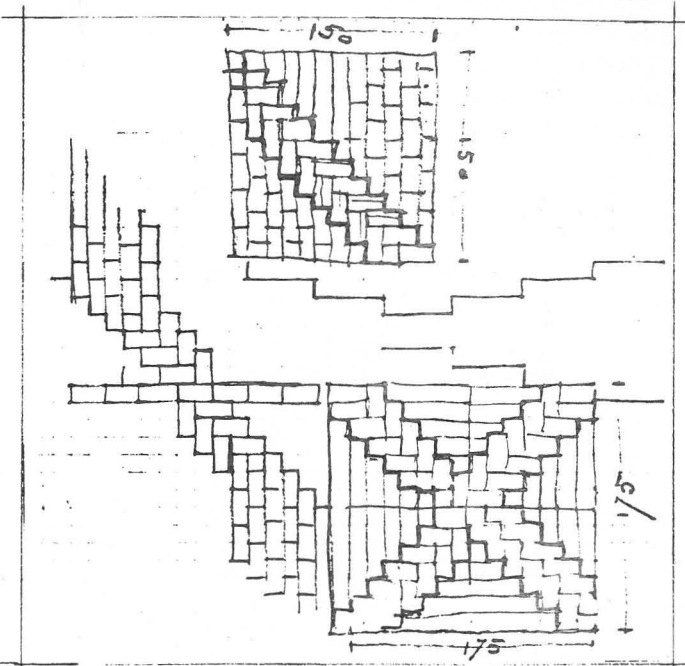
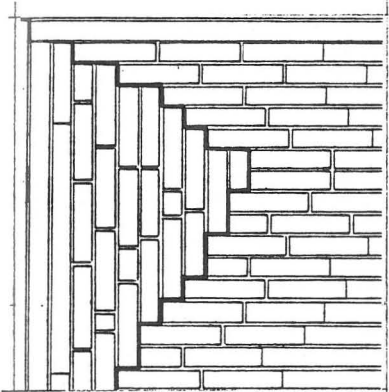
Potremmo in tal senso ampliare enormemente le possibili combina

zioni degli elementi base in cotto con funzione decorativa arricchendo in tal modo il lavoro, il margine di scelta, la fantasia e l'inventiva degli operatori con l'invito a ritrovare forme nuove e diverse inserite in un disegno architettonico organico, recuperando con questo forze latenti e disponibili all'invenzione creativa.

Fig.15)destra

Fig.16)sotto

Schizzi per cassaforme grigliate componibili.



#### 4. Il mattone nella progettazione degli arredi urbani.

Il recupero ad un uso attuale degli edifici consegnati dalla tradizione avverrà senza dubbio in parallelo con la ristrutturazione urbanistica di comparti urbani e la contemporanea riqualificazione degli arredi urbani.

Oggi, le pavimentazioni di un tempo in pietra, in cotto, in ciottolato di fiume, in porfido ed altri materiali naturali, sono state spesso ricoperte da un uniforme strato di asfalto.

Per i più qualificati ambienti urbani, strade o piazze di particolare interesse storico-artistico, sarà opportuno prevedere la rimozione del manto di asfalto e la messa in opera di materiali per la pavimentazione assai più qualificati, che sappiano accostarsi, riproponendo materiali tradizionali, ai materiali di cui sono costruiti gli edifici circostanti.

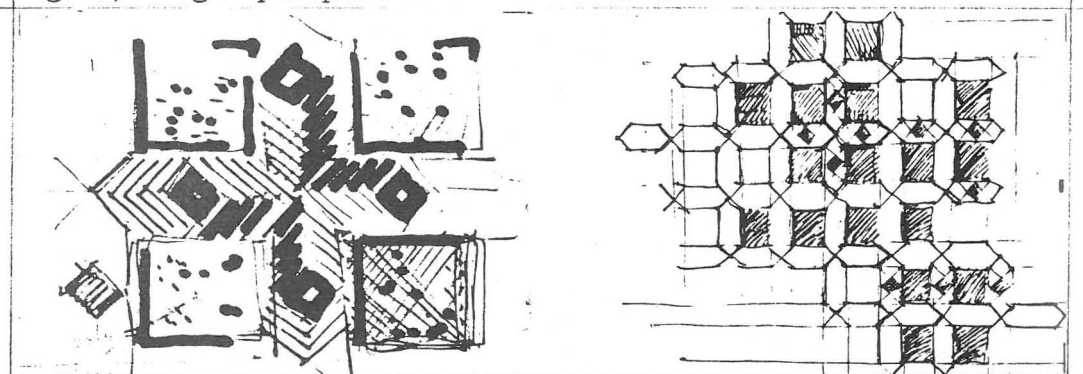
Si tratta di reinventare l'uso del cotto per quest'impiego accostandolo ad altri materiali, tradizionali o moderni, secondo modi di impiego che snelliscano le operazioni, costosissime ed improponibili, della posa in opera.

I metodi e le tecniche usati per le pavimentazioni industriali si presentano idonei allo scopo.

Si propone l'impiego di mattoni a forma di "mezzolungo" come strato di usura, disposti a "spina-pesce" (fig.17) su un massetto di calcestruzzo irrigidito da rete elettrosaldata a formare un pannello a forma di losanga.

Il pannello, confezionato in officina, trasportato in cantiere e posto in opera con l'ausilio di un autocarro fornito di braccio idraulico, viene collocato su un piano di posa alla giusta quota, congiunto per punta a formare una croce (la superficie finale non deve necessariamente essere piana ma può essere curva) seguendo al lineamenti fra loro ortogonali che lasciano aperti dei "lacunari". Questi saranno poi colmati con getto in calcestruzzo e rifiniti con spolvero antiusura di quarziti o ferriti di colore grigio, rosso, tabacco, verde o altro.

Fig.17) Disegno per pavimentazione esterna in laterizio.



Si riscopra, ancora, un uso moderno della classica disposizione di cubetti in porfido a "squama di pesce" collocando l'elemento base su massetto di cemento di forma quadrata o secondo la tipica forma a settori circolari.

La trama si otterrà o con disposizione ad arco di mattoni a forma di "mezzolungo" colmando i lacunari interposti con getto in opera di calcestruzzo e relativo spolvero superficiale antiusura, o con l'impiego di cubetti in cotto delle dimensioni del noto cubetto in porfido da disporre in officina secondo lo schema a "squama di pesce". Una delle sei facce del cubetto presenterà un addentellato onde migliorarne l'aderenza al calcestruzzo.

La ghiera superiore, se realizzata con materiali di colore leggermente diverso dalla tonalità prescelta sottolinea, con gradevole effetto estetico, la trama della pavimentazione.

Il tema della confezione di pannelli per pavimentazioni esterne sarà ancora arricchito dall'impiego di pezzi speciali in laterizio con elevate caratteristiche di resistenza all'usura (gres ceramico o klinker) con forme tali da garantire il reciproco incastro degli elementi posti in opera, riproponendo in cotto forme e soluzioni già adottate con calcestruzzi granulari.

L'assemblaggio in officina degli elementi in formelle di dimensioni maggiori e multiple dell'elemento base snellisce i tempi di posa e ne favorisce le operazioni.