

Michele Pagano

**Industrializzazione
e scienza dell'edilizia**

Estratto da
Casabella 474/475
Novembre/Dicembre 1981

2. Per un'impostazione del processo di ricostruzione che sia anche sviluppo

2.1. Rientra nel quadro più generale innanzi espresso, di una corretta industrializzazione, l'esigenza che la ricostruzione debba essere connessa ad uno sviluppo industriale delle zone terremotate, peraltro assunta come obiettivo dalla stessa legge per la ricostruzione [20] che arriva ad istituire a tal fine nuove università. È quindi opportuno un momento di riflessione critica sulle trasformazioni che ha subito negli ultimi tempi l'apparato edilizio. Per maggiore chiarezza qui di seguito si espone un tentativo di classificazione dei principali processi tipici individuabili nell'edilizia; tale classificazione consente di svolgere un'analisi critica sugli effetti della industrializzazione edilizia allo scopo di formulare proposte adeguate all'obiettivo della ricostruzione.

Si propongono le seguenti classi di processi tipici:

- 1) edilizia tradizionale (fig. 2.1)
- 2) edilizia semiprefabbricata isostatica (fig. 2.2)
- 3) edilizia semiprefabbricata iperstatica (fig. 2.3)
- 4) edilizia di tipo chiuso (fig. 2.4)
- 5) edilizia di tipo aperto (fig. 4)
- 6) edilizia preassemblata (fig. 5).

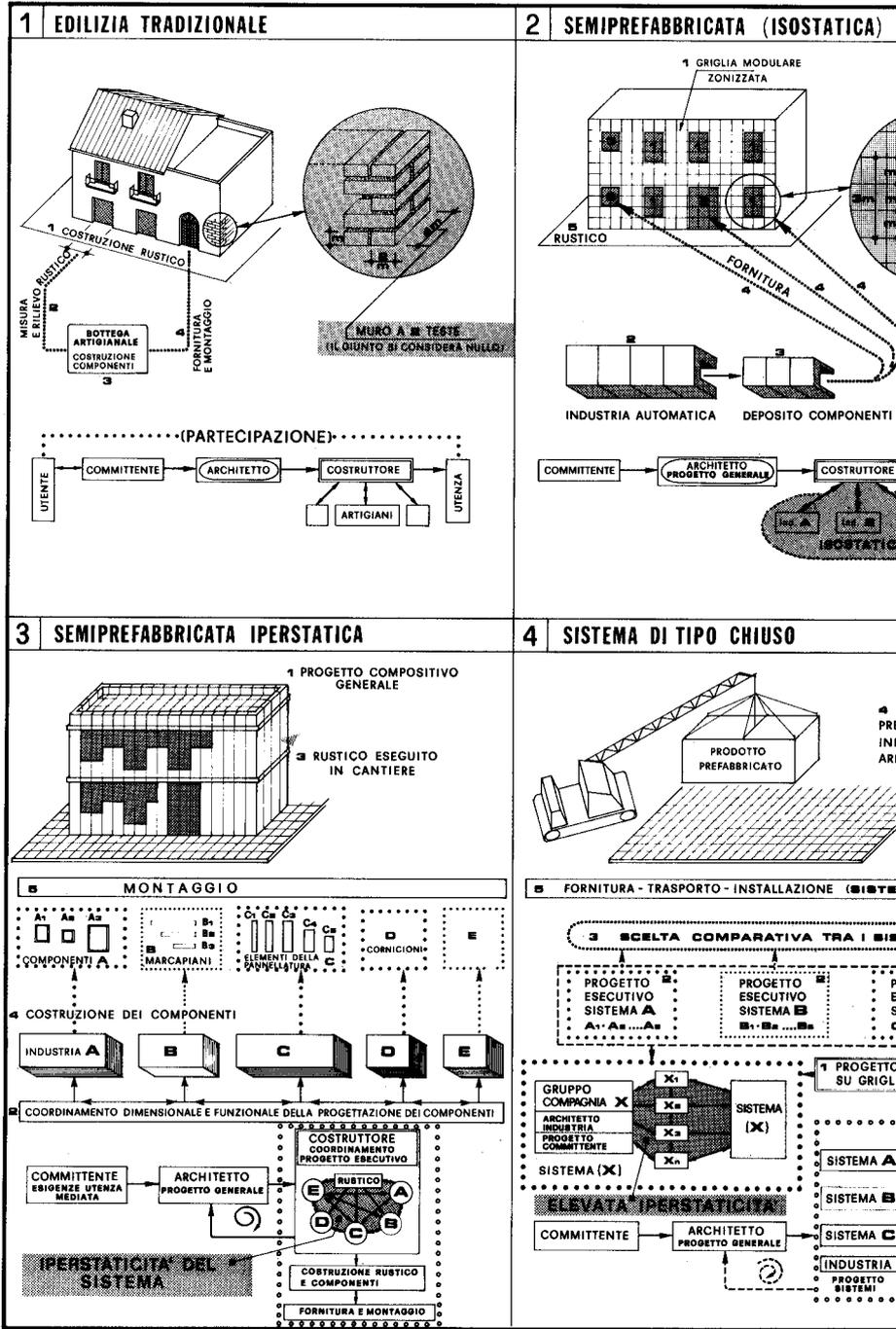
Tale classificazione ha solo lo scopo di definire processi tipici, che non trovano necessariamente fedele e rigoroso riscontro nella realtà, per formulare una proposta operativa di ricostruzione.

2.1.1. Edilizia tradizionale

Nel processo che si classifica normalmente tradizionale, l'apparato edilizio è formato da numerose imprese, alle quali la committenza, generalmente privata e coincidente con l'utenza, formula le sue richieste attraverso l'architetto, progettista e direttore dei lavori. Essa è in auge nell'anteguerra: la catena gerarchica tradizionale utenza-committenza-architetto-costruttore, è perfettamente coerente sul piano logico con la genesi della richiesta e della produzione dell'abitazione. Questa si svolgeva tutta in cantiere, usufruendo di idonea mano d'opera e praticamente non era condizionata dall'industria edile (fig. 3a); l'architetto era interprete autentico delle esigenze dell'utenza, redigeva il progetto esecutivo fino al dettaglio e ne seguiva la esecuzione in cantiere (fig. 2a). Tale processo è ancora spesso adottato in molte zone d'Italia e nel settore dell'edilizia privata le condizioni del contesto ne favoriscono la presenza. Ovviamente su di esso pesa l'elevato e sempre più insostenibile onere percentuale di mano d'opera.

2.1.2. Edilizia semiprefabbricata (Sottoclasse isostatica)

A partire dal dopoguerra, sia per sopperire alle distruzioni belliche che alle nuove esigenze sociali della mano d'opera e dell'utenza, è intervenuta in modo massiccio la committenza pubblica affidando la costruzione d'imponenti insediamenti ad imprese di adeguata potenzialità, che svilupparono sistemi costruttivi sempre più automatizzati, con crescente introduzione di componenti prefabbricati. Tale processo rispetta la gerarchia Committente → Architetto → Costruttore, responsabilizzandola al raggiungimento di qualità prefissate per un'utenza media convenzionale (fig. 2b). Con la prefabbricazione parziale va adottata la griglia modulare zonizzata per accogliere nel rustico i componenti (precedentemente forniti da artigiani esterni al cantiere) che potrebbero (in teoria) essere prodotti dall'industria edilizia di componenti. Esso prevede il ribaltamento dei tempi: non più l'artigiano che si reca in cantiere per rilevare le dimensioni delle zone per le quali costruire dopo i componenti, bensì la industria meccanizzata che prefabbrica in serie i componenti di dimensioni prestabilite e il costruttore del rustico che realizza nel rustico zone ad essi riservate di misure congruenti. La griglia modulare zonizzata è uno strumento progettuale a tal fine valido a condizione però di biunivocità del rapporto tra il rustico ed i vari componenti (essendo cioè esclusi rapporti interattivi tra componente e componenti). Infatti solo in tal caso la correlazione



2

2 Edilizia tradizionale

Non esistono condizionamenti palesi della industria sulla progettazione. Eppure si utilizzano mattoni che sono elementi modulari; la coerenza dimensionale è rispettata artigianalmente dal muratore. Tale classe contiene in embrione la logica razionale della 5ª classe.

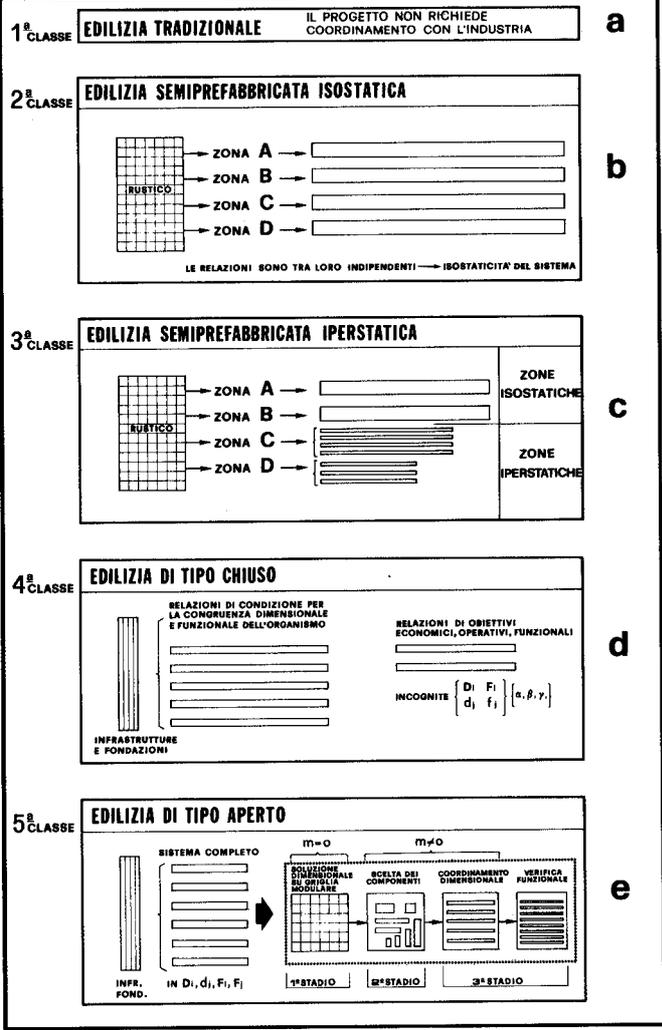
Edilizia semiprefabbricata isostatica
Si noti il rapporto biunivoco (isostatico) tra il rustico ed il componente; la zona riservata al componente è modulare (perché individuata nella griglia modulare zonizzata); il componente arretrando il suo perimetro rispetto a quello della zona non può avere dimensioni modulari.

Edilizia semiprefabbricata iperstatica

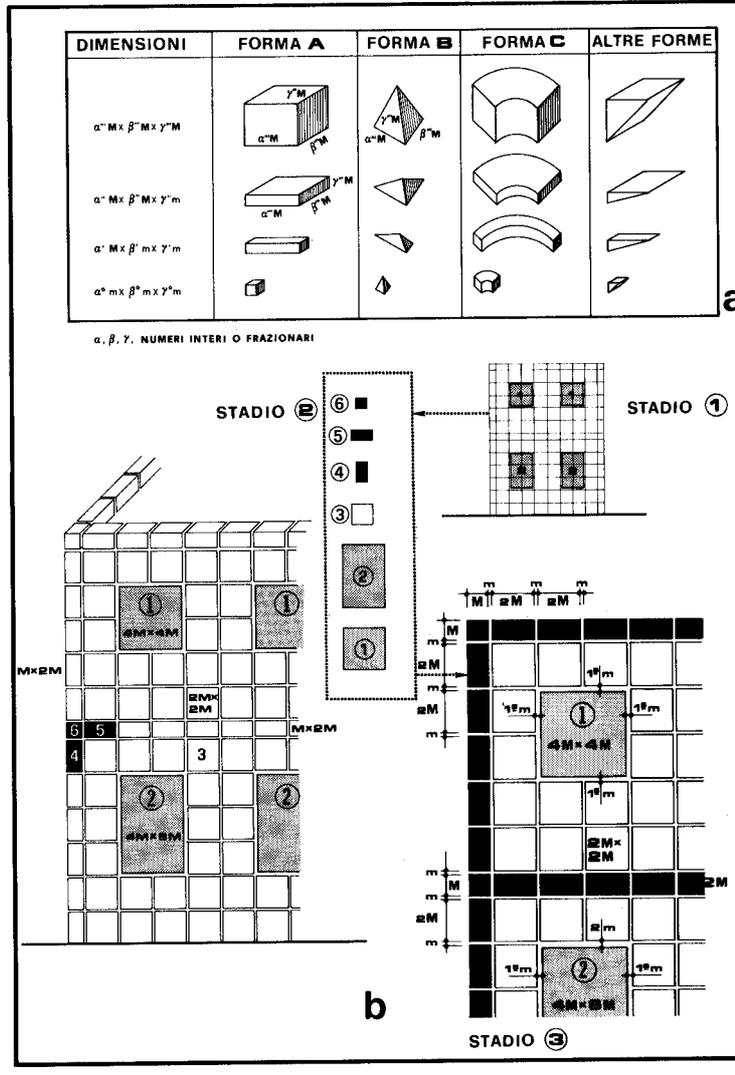
I componenti prefabbricati vengono a contatto che con il rustico. Si fa simbolicamente l'esempio di una facciata continua. Si noti che il progetto non è completo se il costruttore non definisce il rapporto di coordinamento tra il rustico ed i componenti.

Sistema di tipo chiuso
Anche il rustico è prefabbricato. L'iperstaticità dell'intero edificio, sicché il progetto redatto dall'industria costituisce solo una indicazione generale delle dimensioni e funzionali dell'organismo. Le componenti di componenti prodotti da un numero di industrie specializzate, finalizzati a quei sistemi utilizzabili, di regola, all'esterno. Ogni edificio è una risoluzione iterativa di un sistema iperstatico.

RELAZIONI DI COORDINAMENTO TRA IL PROGETTO E L'INDUSTRIA



3



4

3ª classe) Non esistono vincoli perché risolti di fatto in cantiere.
 2ª classe) I vincoli sono rappresentati da un insieme di relazioni tra loro indipendenti che risolvono i rapporti tra ogni componente e la zona (modulare) che gli è stata riservata nel rustico.
 3ª classe) I vincoli riguardano, in alcune zone, relazioni tra loro interconnesse che risolvono i rapporti tra i componenti che si trovano a contatto tra loro e la zona del rustico ove sono ubicati.
 4ª classe) I vincoli riguardano tutti i componenti dell'organismo, compresi quelli che costituiscono il rustico

nelle classi precedenti. All'organismo corrisponde quindi un sistema di relazioni che normalmente è risolto iterativamente caso per caso dal gruppo chiuso di industrie produttrici dei componenti.
 5ª classe) Le relazioni che regolano i rapporti tra i componenti costituiscono un sistema. La sua soluzione dimensionale può trovarsi dapprima semplificandolo col porre eguali a zero le incognite relative ad m , ed assegnando valori rigorosamente modulari a M . Risolto così il problema compositivo e scelti i componenti a catalogo, si fa espandere il sistema per determinare le incognite in m . Risolto così completamente il sistema dal punto di vista dimensionale, si procede alla

verifica funzionale ottimizzando, sempre mediante catalogo, livelli di qualità funzionale di tutti i componenti.
 4 a) Ogni forma è dimensionalmente definita in base a due moduli base, M e m , ed ad una matrice di coefficienti. Il catalogo definisce per essa i livelli di qualità funzionale, gli accoppiamenti e le tecnologie preferenziali.
 b) Specificando simbolicamente un'applicazione per elementi parallelepipedi si evidenziano i tre stadi di progettazione (vedi anche figura 3e).
 1º stadio: progettazione compositiva per $m = 0$
 2º stadio: scelta a catalogo dei componenti
 3º stadio: espansione coordinata modulare.

dimensionale, che rende ciascuna zona di rustico idonea ad accogliere il corrispondente componente prefabbricato, ha soluzione univocamente determinata (fig. 3b).
 Prendendo a prestito una terminologia propria dell'analisi strutturale, tale prefabbricazione biunivoca può qualificarsi *isostatica*. Con questo processo si riduce la funzione rappresentativa dell'architetto con risultati generalmente sgraditi all'utenza non più in grado di esprimersi e di partecipare attivamente al processo edilizio. Inoltre, sebbene la classe qui descritta presenti in teoria razionalità di sviluppo della costruzione, nella realtà purtroppo non ancora si dispone sul mercato di componenti che siano prefabbricati indipendentemente dalla costruzione degli edifici. Ciò perché i componenti da disporre nelle zone modulari, debbono avere necessariamente

dimensioni ridotte rispetto a quelle dei confini di tali zone, e quindi non possono essere più modulari.
 2.1.3. Edilizia semiprefabbricata (sottoclasse iperstatica)
 Una volta postasi su questo binario, la industrializzazione logicamente tende ad estendere la prefabbricazione all'intero edificio. In questa sottoclasse si considerano i casi nei quali, in alcune zone almeno, si arriva al contatto diretto tra i componenti prefabbricati (fig. 2c); la *griglia zonizzata* e la *isostaticità* della soluzione, in tali zone cadono in difetto. Le relazioni dimensionali e funzionali, che regolano l'organismo edilizio, costituiscono sistema e non sono più risolvibili solo dall'architetto. Infatti diventa possibile una pluralità di soluzioni legate ai vincoli mutui tra le varie industrie produttrici dei

componenti [1]. Si configura così una crescente *iperstaticità* dopo il superamento della soglia del primo contatto tra i componenti (fig. 3c).
 In tali zone l'architetto non è più in grado di passare al *progetto esecutivo*. Il motivo è ancora una volta la indisponibilità sul mercato di componenti prefabbricati, che non gli consente di sceglierli e collocarli nella griglia. La griglia gli è utile solo a fornire, con il progetto compositivo, le richieste di prestazioni. Nel normale appalto pubblico concorrenziale il costruttore, individuato in un secondo momento per realizzare l'opera, constata che il progetto esecutivo è incompleto, è costretto a chiamare, per il completamento, industrie qualificate e a coordinarle per la costruzione dei componenti non ancora definiti.
 In definitiva in questa sottoclasse si verificano numerosi inconvenienti. Alla mancanza di

modularità dei componenti della sottoclasse precedente si aggiungono i ritardi, le varianti e la generale disfunzione che derivano dalla insufficienza di esecutività dei progetti denunciati ormai da tutti gli operatori. Né peraltro l'appalto concorso e la progettazione integrata si sono dimostrati rimedi soddisfacenti. Si aggiunga infine l'inconveniente della richiesta di appalti di eccezionali dimensioni, che si rendono necessari per giustificare impianti di prefabbricazione, che risultano essere finalizzati solo a quello specifico appalto.

2.1.4. Edilizia di tipo chiuso

Quando la prefabbricazione diventa totale, ed investe cioè anche il rustico, il problema si radicalizza e sulla base del progetto generale del committente (redatto su griglia modulare), l'intero progetto esecutivo deve essere redatto dal costruttore [1]. Anche il baricentro operativo si sposta dal cantiere allo stabilimento industriale: ciascun progetto esecutivo che rispetti la coordinazione dimensionale e funzionale dell'organismo, è, tra le possibili soluzioni esecutive del sistema iperstatico, quella escogitata dal gruppo, ben definito (chiuso), di industrie specializzate nella produzione delle varie categorie di componenti.

Quindi l'edilizia di tipo chiuso estremizza la tendenza delle due classi precedenti producendo edifici completamente prefabbricati (fig. 2d).

La progettazione esecutiva viene ancora impropriamente denominata modulare forse perché parte da una griglia modulare. Essa consiste in una serie iterativa di cicli di proposte progettuali del gruppo di industrie e di verifiche di coerenza dimensionale e funzionale, fino alla definizione del sistema ritenuto ottimale dal gruppo stesso. Le incognite del sistema (incompleto a molte iperstatiche) sono le dimensioni e le funzioni dei singoli componenti (fig. 3d). In particolare le dimensioni dei componenti risultano ridotte (contratte) rispetto a quelle modulari delle zone a loro riservate dal progetto generale compositivo.

L'architetto che ha redatto tale progetto per la committenza, potrebbe, e dovrebbe, essere chiamato ad un controllo della rispondenza del progetto esecutivo; ma in pratica è emarginato e da ciò conseguono i limiti di questa classe. Essa produce i cosiddetti "prefabbricati" che conservano possibilità di sviluppo solo quando è tenue, o manca addirittura, la critica della utenza, cioè nel settore industriale; in misura minore, in quello dei servizi (ospedali, scuole, depositi); nel settore della casa solo in condizioni di emergenza, quali quella post-sismica e, anche in tal caso, come soluzione provvisoria.

Nei sistemi di tipo chiuso i componenti non hanno dimensioni modulari, bensì variabili per ogni "sistema"; tale circostanza rende generalmente impossibile aprire all'esterno del gruppo chiuso di ditte la utilizzazione dei componenti così prodotti, il che talora è voluto espressamente per ragioni concorrenziali di difesa del risultato tecnico faticosamente raggiunto.

2.1.5. Edilizia di tipo aperto

2.1.5.1. Osservazioni preliminari

Dato per scontato che per una rapida ricostruzione nelle zone terremotate si debba escludere l'Edilizia tradizionale "tout court", resterebbero: l'Edilizia semiprefabbricata (ad elevata iperstaticità), oppure l'Edilizia di tipo chiuso. Ma esse emarginano comunque gli operatori locali e quindi non realizzano quella ricostruzione-sviluppo che è considerata indispensabile per la ripresa delle zone colpite: peraltro la prima, in quanto iperstatica, è affetta da insufficienza fisiologica di progettazione, la seconda in quanto chiusa non è ben accetta. Quale allora la soluzione tecnica per una ricostruzione-sviluppo?

2.1.5.2. Proposta di una strategia per il decollo di una edilizia di tipo aperto

La soluzione ottimale sarebbe senz'altro l'edilizia di tipo aperto in quanto potrebbe utilizzare

componenti prefabbricati di medio-piccole dimensioni, eventualmente preassemblati, producibili da industrie locali di dimensioni e costo d'impianto proporzionati alla potenzialità locale ed utilizzabili da costruttori di media potenzialità. Si otterrebbe così uno sviluppo di tutto il potenziale industriale delle stesse zone terremotate. Tuttavia è noto che da decenni l'edilizia di tipo aperto non riesce a decollare e molti se ne chiedono il perché. Una risposta tecnica appare chiara al lume dell'analisi precedentemente svolta: si ritiene infatti che l'elevata iperstaticità di ogni sistema interamente prefabbricato ne abbia bloccato il decollo. Infatti si è visto che in nessuno dei casi precedenti si perviene alla possibilità di produrre a catalogo i componenti prefabbricati e ciò perché questi non potevano mai avere dimensioni modulari. Si tratta quindi di sciogliere questo nodo per ottenere la costruzione costituita da componenti (funzionali e di giunzione), tutti di dimensioni rigorosamente modulari. Senza nulla levare alla generalità della proposta, per semplicità si prosegue facendo riferimento alla sola forma parallelepipeda (fig. 4). Fissando due moduli di diverso ordine di grandezza M ed m si ha la serie illustrata nella prima colonna. La rigorosa modularità scioglie il nodo tecnico che impedisce la producibilità a catalogo sul mercato [19].

In tal modo l'architetto riacquista il suo ruolo istituzionale svolgendo il progetto compositivo ed esecutivo in tre stadi consecutivi.

In un primo stadio egli svolge il progetto dimensionale dell'organismo utilizzando la griglia modulare. Pone fittiziamente $m = 0$, ottenendo una radicale semplificazione nel sistema iperstatico dimensionale. In questa fase l'architetto definisce anche le zone dove inserire i componenti e la richiesta di prestazione dell'organismo.

Nel secondo stadio sceglie a catalogo i componenti in base alle dimensioni assegnate ed ai livelli funzionali occorrenti e risolve l'iperstaticità funzionale; l'utenza può intervenire in modo concreto e diretto, recandosi, al limite, a visitare i campionari.

Nel terzo stadio effettua il coordinamento modulare. Poiché le dimensioni M dei componenti sono un dato invariabile l'architetto deve ora operare una dilatazione (spaziale) dell'intero edificio per la introduzione dei componenti di giunzione in numero e dimensioni (in scala modulare $m \neq 0$) tali da coordinare dimensionalmente il sistema.

In questa strategia la coordinazione modulare acquista un significato etimologicamente rigoroso, in quanto strumento di congruenza dimensionale tra elementi rigorosamente modulari. La metodologia di coordinamento è ribaltata rispetto alle classi precedenti nelle quali il coordinamento, partendo dalle dimensioni modulari della zona ad essi riservata, costringeva a ridurre le dimensioni dei componenti (quindi non più modulari).

È sostanziale che il sistema iperstatico dimensionale sia così risolvibile con componenti funzionali di dimensioni rigorosamente modulari, e quindi producibili a priori dall'industria con funzionalità variabile secondo una gamma specificata a catalogo. Il catalogo, e quindi la classificazione, acquista il ruolo di ossatura portante e di premessa scientifica per la industrializzazione del processo edilizio [2] [9] [16].

2.1.6. Edilizia preassemblata

La strategia proposta è valida per ogni dimensione di intervento, anche per il singolo casolare. Per la realizzazione di edifici, eventualmente ripetitivi, il costruttore procede al preassemblaggio di porzioni di componenti, conclusione logica di una razionale industrializzazione. (Esempi significativi ai fini della fattibilità, anche se non rigorosi sotto l'aspetto dimensionale, sono le realizzazioni di pannelli di blocchi effettuati a piè d'opera.) Il preassemblaggio non va peraltro confuso con la prefabbricazione delle classi precedenti, perché in questo caso, il costruttore acquista i componenti al mercato libero attenendosi strettamente alle indicazioni del progetto esecutivo [17].

3. Considerazioni finali

Nella speranza che le esigenze del post-sisma facciano prevalere gli interessi di carattere generale osserva che le proposte fatte sono strettamente tecniche ed in quanto tali necessariamente "ingenue". Se messe in atto, conseguirebbero l'obiettivo della auspicata ricostruzione-sviluppo nelle zone terremotate e positivi stimoli su tutto l'apparato edilizio del Paese. Per il loro effettivo avvio, che spetta alle forze decisionali, giova sottolineare che giocano a favore anche altri fattori: un assetto razionale dei vari settori ed operatori dell'edilizia, il suo poderoso sviluppo, anche verso l'esportazione di una nuova dimensione ed un nuovo significato socio-economico dell'industrializzazione edilizia [4] [8] [17]. Conforta, ai fini della fattibilità la circostanza che l'antica tipologia degli edifici in muratura di mattoni ordinari costituisce un esempio eloquente di sistema costruttivo nel quale il componente modulare (il mattone) è utilizzato con la stessa logica qui proposta. Infatti le dizioni muro a due teste, a tre teste, stanno ad indicare gli spessori del muro; eppure esse si riferiscono al modulo (testa) e non tengono conto dei giunti di malta, che peraltro concretizzano proprio l'espansione volumetrica del sistema costruttivo, e i mattoni si considerino idealmente accostati fra loro ($m = 0$); il giunto di malta, nelle dizioni, si consideri nullo. Nel CESUN una sperimentazione condotta per la dimostrazione della fattibilità di una edilizia fondata su questi principi è svolta dall'autore fin dal 1968 [4] [8] [17] [19]. Nelle figg. 5/10 alcune recenti (agosto '81) della sperimentazione ancora in corso difficoltà incontrate hanno portato alla enunciazione della teoria del giunto nullo [19]. Sulla fattibilità in senso lato vedi anche [13] [14].

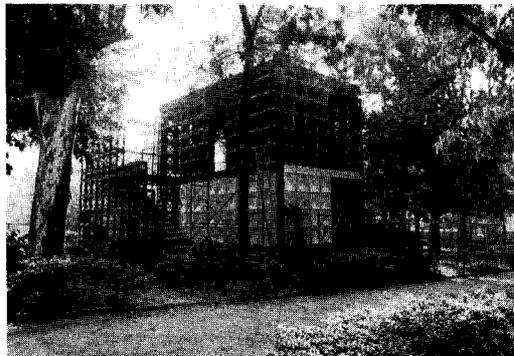
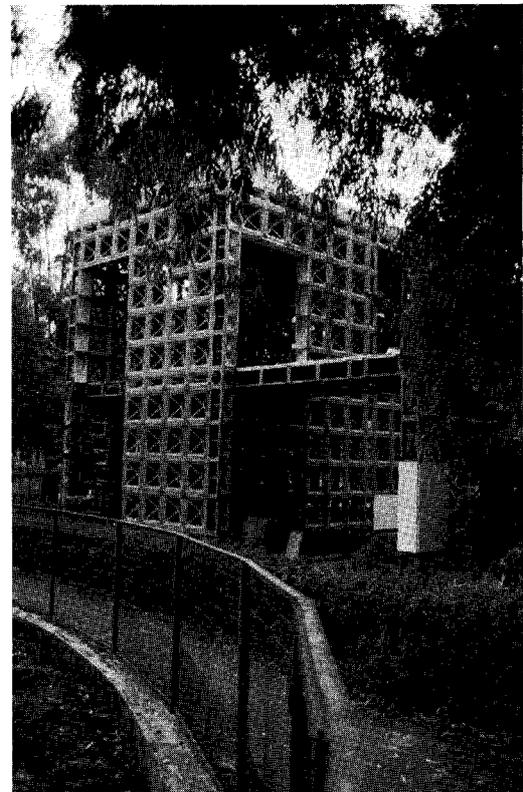
4. Conclusioni

Le deficienze evidenziate dal sisma richiedono una svolta industrializzante della edilizia che la porta nel Paese, ad un razionale assetto e ad una soluzione del problema della ricostruzione che comporti anche lo sviluppo industriale delle zone terremotate.

A tale scopo si sono formulate due proposte tecniche. L'avvio, a livello generale, di un Istituto Centrale per l'Edilizia la cui struttura sia studiata in modo da poter svolgere con continuità compiti interattivi: di informazione; di normativa tecnica; di guida e controllo dei processi; di normativa giuridica ed economica, ponendosi a disposizione degli enti già esistenti ed istituzionalmente operanti nell'edilizia. Da tempo è stato presentato al C.N.R. un progetto finalizzato PRO.I.E., impostato in modo razionale a studiare una siffatta struttura.

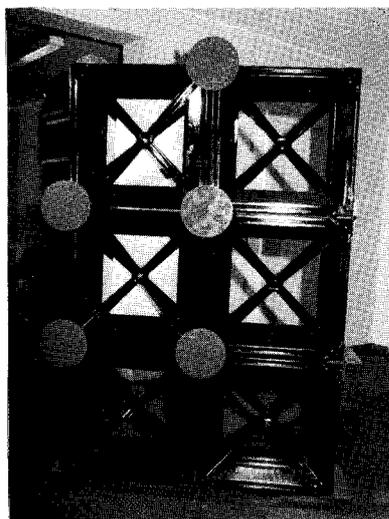
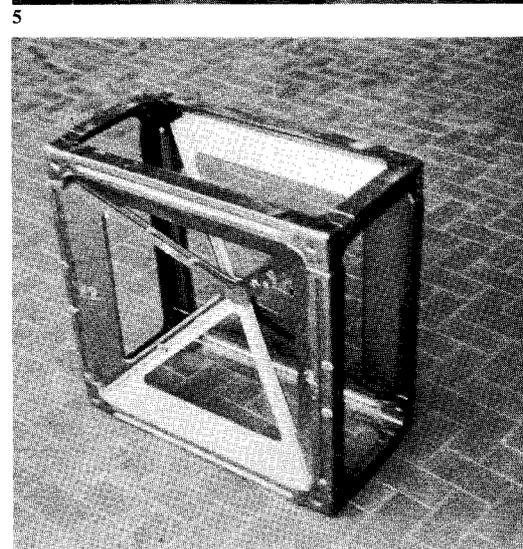
Si è formulata inoltre una proposta per una ricostruzione-sviluppo nelle zone terremotate. Esaminati i vari tipi di processo edilizio si è individuata la soluzione in una edilizia di tipo aperto. La proposta riguarda una nuova strategia finalizzata a sciogliere i nodi che finora hanno bloccato l'effettiva producibilità a catalogo dei componenti effettivamente modulari. Tale soluzione, scientificamente innovativa, implicherebbe anche lo sviluppo, nelle zone terremotate, di imprese e di industrie di ridotte dimensioni idonee alla produzione di componenti modulari e di edifici soddisfacenti le esigenze di tali zone. Con opportuni approfondimenti questa strategia potrebbe aprire, a livello nazionale, la porta alla esportazione.

Con tali proposte l'industria edilizia si riassetterebbe al suo interno (ritradizionalizzandosi) ed acquisterebbe un nuovo ruolo dimensionale socio-economico più a misura ed al servizio dell'uomo. In un avvio effettivo giocano fattori politici ed economici che dovrebbero in questo caso superare gli ostacoli costituiti da posizioni precostituite di potere.

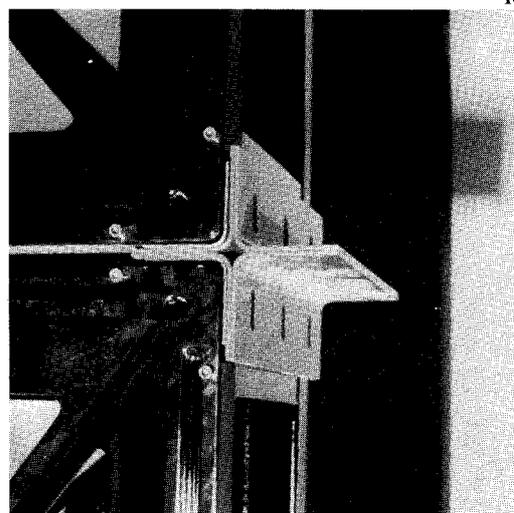
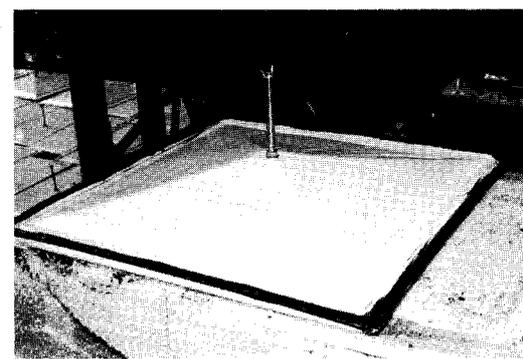


6

5/10 Dal 1950 presso il CESUN si stanno effettuando studi relativi alla Industrializzazione dell'Edilizia; nel 1968 è stata iniziata una sperimentazione concettuale per studiare la fattibilità di un sistema costruttivo di tipo aperto e la validità della teoria della industrializzazione esposta in 8 e 17. Le difficoltà incontrate hanno portato alla formulazione della teoria del giunto nullo, che a sua volta ha dato luogo ad una nuova generazione di elementi. Nelle foto l'edificio sperimentale della prima generazione costruito nel 1969 con elementi in lamiera metallica, rivestito con elementi in plastica nell'agosto '81.



8



10

Bibliografia selezionata

- 1 Cosenza L., *La industrializzazione dell'edilizia* "Quaderni CESUN", n. 1, luglio 1950. Quartiere di Torre Raniери a Napoli costituito da quindici edifici, ciascuno realizzato secondo un sistema di tipo chiuso.
- 2 Pagano M., *Le premesse scientifiche di una edilizia industrializzata* "Prefabbricare", n. 5, sett. ott. 1966. La creazione di una banca dati di tipo qualitativo è lo strumento indispensabile per trasformare l'edilizia dallo stato artigianale ad un livello industriale.
- 3 Pagano M., Conferenza al 1° Seminario del Programma CNR/IE Milano 27/28 marzo 1969 "Quaderni CESUN", n. 13, anno '69. Relazione sull'attività del gruppo 6.1 relativo alla normativa qualitativa del componente.
- 4 CESUN (NA), Funel-Pagano-Palumbo-Sbriziolo, *Mattoni reticolare d'acciaio*. Relazione finale: Ricerca sulla Industrializzazione dell'Edilizia. Contratto 2/68, svolta con finanziamento del C.N.R. Documento in 5 volumi depositati c/o CESUN e CNR - NAPOLI - 1968-1970. L'industrializzazione dell'edilizia di tipo aperto è stata oggetto della ricerca portando alla realizzazione di un edificio sperimentale con un solo elemento modulare in lamiera metallica stampata.
- 5 Pagano M., *La sperimentazione nell'edilizia*, Conferenza un corso di perfezionamento del Ministero della P.I., Genova 29/10/70 "Quaderni CESUN", n. 18, anno 1970. La struttura logica dell'attività è presentata sotto forma di tetraedro. Tale struttura consente un approccio alla sperimentazione.
- 6 CNR I.E., *Programma di ricerca sulla industrializzazione dell'edilizia*, 6 volumi, Adelphi, Milano 1973. L'Autore ha partecipato nell'ambito della ricerca 6.1 che riguarda la normativa del componente.
- 7 Pagano M., *Filosofia della norma*, Atti delle Giornate AICAP, Firenze 25-26 ottobre 1973. La struttura tetraedrica dell'attività è utilizzata per l'esame critico della nuova struttura amministrativa emanata con Legge 1086, che era stata predisposta dall'autore in sede AICAP.
- 8 Pagano M., *Steel Brick Building*, Congresso A.I.P.C. - Amsterdam 8-13 maggio 1972. Si espone la teoria della industrializzazione e si riferisce sull'esperienza 4.
- 9 CESUN: Cavallo A., Forte C., Giachetti F., Pagano M. Proposta al C.N.R. del progetto finalizzato *Industrializzazione dell'edilizia - Indice globale di qualità*, PRO.I.E. - Napoli 12/1/1973.
- 10 Ordine degli Ingegneri della Provincia di Napoli, *L'industrializzazione edilizia* (Documento del Comitato Tecnico Provinciale) Gruppo di lavoro Edilizia ed Opere Civili, Napoli aprile 1974. Il Gruppo di studio propone la costituzione in Italia di un Centro di documentazione qualitativa.
- 11 CESUN (Napoli), *Normativa e idoneità tecnica. Pannello di Facciata sistema G.S.: proposta di norme per la valutazione della Idoneità Tecnica*, "Prefabbricare", n. 4, luglio-agosto 1974. Hanno partecipato: Cannaviello M., Giliberti A., Irace A., Jossa P., Mondelli G., Pagano M., Pizzo L., Relae F., Russo Ermolli E., Scarpati R., Gargiulo A.
- 12 C.I.E. (Roma), *La ricerca nell'edilizia residenziale: situazione e prospettive*, Roma, dicembre 1974. Sono contenuti interventi sul PRO.I.E.; notevole quello del compianto prof. C. Forte.
- 13 Cosenza L., Abbate G., Cosenza G., De Stefano R., *Ricerca per una edilizia industrializzata capace di produrre alloggi con incidenza di locazione non eccedenti il 15% del reddito medio pro-capite*, Dottrinari, 1974.
- 14 Cosenza L., *Storia dell'abitazione*, Vangelista, luglio 1975.
- 15 Pagano M., Intervento al SAIE di Bologna n. XI, anno 1975 nell'ambito del Convegno sulla *Industrializzazione di insediamenti umani*, "Cinque Mattoni", n. 56 dicembre 1975.
- 16 ICITE, Proposta rielaborata per il progetto finalizzato C.N.R. "Industrializzazione dell'Edilizia" (vedi 9). Documento redatto in collaborazione paritetica con il CESUN (Napoli) Milano, settembre 1977.
- 17 De Nardo E., Giliberti A., Pagano M., *Strutture spaziali sperimentazione e teoria a diversi livelli di industrializzazione* "Costruzioni Metalliche", n. 2, 1979.
- 18 Pagano M., Intervento alla Conferenza del CNR: *L'attività di ricerca del CNR in Campania*, Supplemento a "Raccolta delle comunicazioni degli interventi - C.N.R." Napoli - 10-11/1/80. Si richiede l'avvio del PRO.I.E. e la istituzione di ICITE SUD e di UNI SUD.
- 19 Pagano M., Abbate G., *Teoria del Giunto nullo*, "Prefabbricare" n. 4, 1980.
- 20 Legge 14 maggio 1981 n. 219, "Gazzetta Ufficiale", n. 13 18/5/81: *Interventi per la ricostruzione e lo sviluppo nei territori colpiti dal terremoto del novembre '80*.
- 21 "Casabella", *Terremoto, quale ricostruzione*, Articoli pubblicati sulla rivista "Casabella" n. 470, giugno 1981.
- 22 Pagano M., Maiorano C., *Il recupero statico abitativo degli edifici in muratura in zona sismica*, Convegno sui Centri Storici - S. Angelo dei Lombardi 7-6-81.
- 23 Parodi G., discussione sull'articolo *Teoria del Giunto nullo*, in "Prefabbricare: edilizia in evoluzione" n. 3, 1981.

9