



**SOCIETÀ GENERALE  
MACCHINE EDILI**

Impianti di frantumazione, classifica lavaggio, trasporto, sollevamento, macinazione minerali.

Complessi "Linatex" per lavaggio, ricupero asciugamento sabbia.



**VENANZETTI VIBRAZIONI S.p.A.**

MACCHINE ED ATTREZZATURE VIBRANTI ELETTRICHE, MAGNETICHE, PNEUMATICHE PER EDILIZIA ED INDUSTRIA



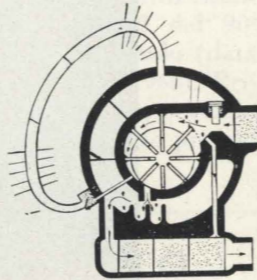
**ALLGEMEINE BAUMASCHINEN  
GESELLSCHAFT**

Rulli compressori vibranti a tandem ed a traino fino a 110 HP.

Vibrofinitrici stradali per manti bituminosi e per stabilizzazione calcestruzzo magro.

COMPRESSORI ROTATIVI E ALTERNATIVI da 1 a 30 mc/min

BATTIPALI  
MARTELLI  
PERFORATORI  
DEMOLITORI  
ATTREZZATURE



ING. ENEA MATTEI S.p.A. - VIMODRONE (MILANO)

Ing. **BERTOLAZZI & LEVI** - Corso Sommeiller, 6 - Telef. 60.015 - 65.14.18 - **TORINO**

# Alpina S.p.A.

CAPITALE INTERAMENTE VERSATO L. 300.000.000  
MILANO Via G. G. Winckelmann, 1 - Tel. 42.25.285/6

## PROGETTI CONSULENZE

Impianti idroelettrici

Impianti termoelettrici

Impianti idraulici, marittimi, acquedotti

Impianti di trasformazione, trasporto e distribuzione di energia elettrica

Impianti di telecomunicazioni

Costruzioni civili e industriali

Costruzioni stradali e autostradali

Impianti ferroviari in superficie e sotterranei

Ricerche operative

L'Alpina dispone di un attrezzato laboratorio geotecnico e prove materiali

# ATTI E RASSEGNA TECNICA

DELLA SOCIETÀ DEGLI INGEGNERI E DEGLI ARCHITETTI IN TORINO

RIVISTA FONDATA A TORINO NEL 1867

**FIAT**  
TORINO

NUOVA SERIE . ANNO XXII . N. 5 . MAGGIO 1968

## SOMMARIO

### RASSEGNA TECNICA

O. BERTA - *Evoluzione del concetto di pagella edilizia e sua analisi costitutiva ragionata* . . . . . pag. 117

### PROBLEMI

G. VARALDO - *Note sulla città e sulla chiesa* . . . . . » 141

**SOCIETÀ  
PER AZIONI  
UNIONE  
CEMENTI**

**MARCHINO  
& C.**



**CASALE  
MONFERRATO**

### COMITATO DI REDAZIONE

*Direttore:* Augusto Cavallari-Murat - *Membri:* Gaudenzio Bono, Cesare Codegone, Federico Filippi, Rinaldo Sartori, Vittorio Zignoli - *Segretario:* Piero Carmagnola.

### COMITATO D'AMMINISTRAZIONE

*Direttore:* Alberto Russo-Frattasi - *Membri:* Carlo Bertolotti, Mario Catella, Luigi Richieri

REDAZIONE: Torino - Corso Duca degli Abruzzi, 24 - telefono 51.11.29.

SEGRETARIA: Torino - Corso Siracusa, 37 - telefono 36.90.36/37/38.

AMMINISTRAZIONE: Torino - Via Giolitti, 1 - telefono 53.74.12 (per la pubblicità 58.71.25).

Pubblicazione mensile inviata gratuitamente ai Soci della Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino. — Per i non Soci: abbonamento annuo L. 6.000. - Estero L. 8.000. Prezzo del presente fascicolo L. 600. - Arretrato L. 1.000.

La Rivista si trova in vendita: a Torino presso la Sede Sociale, via Giolitti, 1.  
SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE — GRUPPO III

NELLO SCRIVERE AGLI INSERZIONISTI CITARE QUESTA RIVISTA V



# 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

## Evoluzione del concetto di pagella edilizia e sua analisi costitutiva ragionata

OTTAVIA BERTA prende in esame il concetto di pagella edilizia, come esso sia andato formandosi e quali principi teorici e pratici abbiano influito sul suo sviluppo organico. Riporta poi un completo esempio di quel dossier di sperimentazioni pratiche e mentali, qual'è la pagella edilizia intesa modernamente, studiato nell'Istituto d'Architettura Tecnica del Politecnico di Torino. Tale esempio, intende avere carattere di provvisorietà e di avvio ad una più approfondita sistemazione.

### 1. Premesse storiche.

Al Politecnico di Torino, sotto gli auspici del C.N.R., si iniziò nel 1964 un complesso di studi definiti di « Ricerca coordinata »<sup>(1)</sup>, per il cui svolgimento si prevedeva la collaborazione di tre Istituti del suddetto Politecnico: Architettura Tecnica (direttore prof. Augusto Cavallari-Murat), Fisica Tecnica (direttore prof. Cesare Codogone), Scienza delle Costruzioni (direttore prof. Letterio Donato). L'originale schema della ricerca richiedeva da un lato la collaborazione di studiosi aperti e sensibili alle necessità di un proficuo dialogo interdisciplinare, dall'altro il superamento delle tradizionali e frenanti distinzioni degli Istituti Universitari come compartimenti stagni.

Lo scopo della ricerca era l'elaborazione di un sistema di annotazioni unificato per la redazione di una « pagella edilizia », intendendosi con tale definizione una carta di identità per materiali ed elementi da costruzione usati nell'edilizia con particolare riguardo a quella industrializzata. Si trattava di raccogliere dati per la compilazione di un documento atto ad esporre succintamente, ma

in modo completo, la vera natura di ogni materiale od elemento costruttivo, e predisposto a fornire ordinatamente una descrizione finalizzata dell'oggetto in esame, una serie ragionata di caratteristiche provate, ed infine considerazioni di tipo economico ed estetico oltre che tecnico e tecnologico.

In quel periodo stavano sorgendo organizzazioni extra-universitarie con un più limitato scopo di redigere ai fini tutori e commerciali, ma in forma ufficiale, tali certificati, ma trascurando così la possibilità di sfruttare la preziosa e ricca esperienza che ogni Istituto Universitario possiede come principale patrimonio depositato negli archivi e nelle abilità personali, e che certamente non potevano vantare di acquisire improvvisamente le suddette organizzazioni.

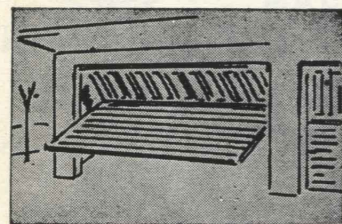
Con queste considerazioni non ci si voleva porre su di un piano di rivalità, ma semplicemente si volevano fornire, tradotte sotto forma di suggerimenti metodologici, le risultanze di quella esperienza scientifico-didattica maturata negli anni e che si stava dimostrando utile in alcune prime prove di applicazione.

Il problema, nella sua originalità, veniva affrontato negli Istituti Universitari con spirito e mezzi nuovi, ma contemporaneamente usufruendo di un insieme di procedimenti già sanciti da una lunga pratica scientifica e di dati

da questa risultanti. Diveniva fruttuoso, in tal modo, mettere all'ammasso i fornitissimi archivi di antichi laboratori, con anni di esperienza alle spalle, a garanzia di maggiore equilibrio e quasi di chiarezza di fronte a nuovi problemi al fine di trarre, con opportuna scelta, una serie di conclusioni relative ad ogni singolo problema, e tuttavia confortate da innumerevoli verifiche pratiche. Inoltre non era neppure necessario dover inventare nuovi modi di coordinazione per amalgamare e selezionare razionalmente la massa di dati desunti dallo spoglio archivistico, venendo in aiuto, in questo frangente, tutti i vari tipi di classificazioni convenzionali elaborati in Istituti scientifici al fine di permettere sempre più chiare coordinazioni concettuali di risultati e più validi schemi di normative procedurali.

Per esempio nel caso concreto in questione si potevano sfruttare: a) un archivio fornito di dati relativi a prove iniziate fin dal 1948 su elementi parietali prefabbricati determinanti le caratteristiche fisiche, e termiche in particolare, degli elementi di prova considerati e nel contempo approfonditi la metodologia sperimentale mediante macchinari atti a creare condizioni di prova sempre più aderenti alla realtà e che erano pertanto in grado di fornire valori sempre più esatti delle caratteristi-

<sup>(1)</sup> n. 07/175/5/1917 del 12 giugno 1965 e n. 115/3/177/196 del 28 giugno 1966 (responsabile della ricerca prof. A. Cavallari Murat).

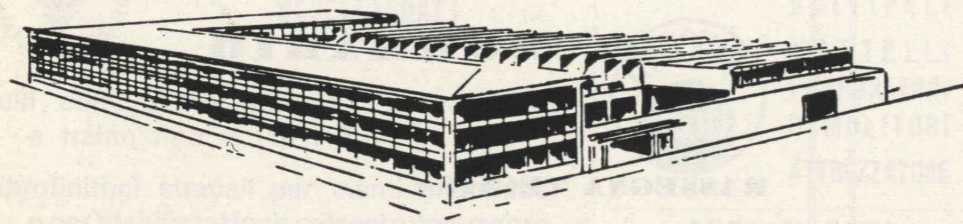


SERRANDE DI SICUREZZA

**BENEDETTO PASTORE**

S.p.A. Capitale Sociale L. 425.000.000

**ESPORTAZIONE** TUTTI I TIPI DI CHIUSURE DI SICUREZZA, AVVOLGIBILI "CORAZZATA" RIDUCIBILI, RIPIEGABILI, SCORREVOLI A BILICO PER ABITAZIONI, NEGOZI, GARAGES, STABILIMENTI.



SEDE E STABIL.: 10152 TORINO - C. NOVARA, 112 - TEL. 233.933 (5 linee)



prodotti di amianto-cemento		<b>Eternit</b> marchio depositato
<b>lastre</b>	ondulate e piane per coperture, rivestimenti, soffittature, pannelli, isolamento elettrico e termoacustico, torri di refrigerazione, applicazioni speciali, ecc.	
<b>tubi</b>	per condotte forzate, acquedotti, gasdotti, fognature, irrigazione, ventilazione, scarichi, drenaggi, pluviali, ecc.	
<b>prodotti diversi</b>	canne per impianti di ventilazione, cappe, camini, canne fumarie normali ed a tiraggio rinforzato, depuratori di fuliggine, pannelli, canali e tubi portacavi, recipienti, vasi per fiori, ecc.	
<b>traverse ferroviarie</b>	per ferrovie principali e secondarie, metropolitane, raccordi e parchi ferroviari, binari industriali, binari speciali, ecc.	
prodotti di materia plastica		
<b>lastre FILON</b>	ondulate traslucide di resine rinforzate con fibre di vetro e nailon	
<b>tubi Eterplast</b>	per liquidi e gas in pressione, scarichi, fognature, pluviali, irrigazione, ecc.	
<b>Eternit</b> soc. p. az. Sede in Genova Capitale Sociale L. 6.000.000.000 Int. versato		<b>FILIALE PER IL PIEMONTE E VALLE D'AOSTA</b> TORINO - uffici: C.so Matteotti, 28 - Telef. 51.08.81 - 52.09.61 depositi: Via Miglietti, 17 - Telef. 48.82.76 Via Monfalcone, 177 - Telef. 36.24.22 NOVARA - Viale Verdi, 28-30 - Telef. 29.2.00



che dei vari elementi (2); b) una vasta e collaudata esperienza in tema di metodologia classificatoria, esperienza produttrice di vari tipi di schematizzazioni; quali ad esempio la nota procedura dell'« individualità della forma architettonica » e la più recente convenzione descrittiva degli strati multipli differenziati costituzionalmente e funzionalmente (fig. 1). Della prima schematizzazione si dirà diffusamente oltre; della seconda, elaborata in una delicata fase della « Ricerca coordinata » si rimanda la spiegazione ad una parte successiva. Per ora si vogliono soltanto sottolineare i soddisfacenti risultati ottenuti nella sua utilizzazione durante la raccolta e la elaborazione di dati a conclusione di una serie completa di esperimenti riguardanti le proprietà termiche di pareti prefabbricate per l'edilizia.

Grazie ad essa infatti, si sono potuti incasellare a scopo classificatorio e di confronto, in sei sole classi, più di un centinaio di pannelli di diversissima specie (3), tenuto conto delle sole proprietà termiche e delle caratteristiche costitutive dei sub-elementi.

Una successiva conferma di validità ed attualità di siffatta classificazione si è avuta trovando in un recente Quaderno ISES (4) una soddisfacente analogia nell'ordinamento dei vari tipi di pareti prefabbricate oggi in commercio, seguito da quell'ente operativo.

Inoltre, l'esperienza scientifico-didattica in tema di classificazioni, veniva utilizzata nella redazione di quella che può considerarsi un'estrapolazione anticipatrice a livello normativo della « pagella edilizia », vale a dire nella riforma in atto della Commissione Edilizia dell'UNI di cui è presidente lo stesso Direttore dell'Istituto di Architettura Tecnica e nello « Studio per la razionalizzazione formale delle norme per l'edilizia »,

(2) V. FERRO, Su alcune prove a carattere termico eseguite su campioni di pareti sottili impiegate in costruzioni edili, « La Termodinamica », febbraio 1963.

(3) BONDÌ, FERRO, LOMBARDI, SACCHI, Prove sistematiche di conduttanza termica eseguite su pareti prefabbricate per l'edilizia, « Atti e Rassegna Tecnica », Torino, maggio 1967.

(4) « Le chiusure esterne », Quaderni di Edilizia sociale, ISES, n. 2, 1967.

condotto in vantaggio dell'Ente nazionale d'unificazione, presentato in seno alla Commissione Edilizia dell'UNI e da poco assunto come disciplina formale per le norme del settore industriale edilizio (5).

Esso è composto da una serie di consigli grammaticali che fissano un logico procedimento di esposizione per chiarificare e semplificare la stesura e la successione dei vari punti in regole riguardanti i più disparati argomenti della normativa e che in tal modo vengono ad avere un tracciato logico comune. L'analogia con la « pagella edilizia » consiste in una uguale impostazione formale che conduce ad impegnarsi rigorosamente sulla sostanza e non permette di evadere o sviare il problema. È dunque un avvio alla ricerca di linguaggio rigoristico nell'accezione di processo mentale generalizzabile e di concatenazione concreta scientifica.

Contemporaneamente a tutte queste esperienze di schematizzazioni si stava organizzando una speciale schedatura di dati pratici, estesa ai vari tipi di elementi parietali di prefabbricazione in uso ed anche una paziente raccolta, ad opera di ricercatori borsisti, della essenziale normativa italiana e straniera ad essi attinente (6).

Nell'Istituto di Architettura Tecnica, nell'ambito di propria pertinenza disciplinare ma nella luce della interdisciplinarietà voluta, tirate le somme di quanto fatto anche precedentemente sino dal 1952, è stato ora elaborato il materiale della prima fase di studio,

(5) A. CAVALLARI MURAT, Studio di classificazione generale dell'unificazione per il settore edilizio, Milano, « L'Unificazione », gennaio 1965 ed il successivo saggio a cura dell'Istituto d'Architettura Tecnica; Studio per la razionalizzazione formale delle norme per l'edilizia, Bozza n. 3273, Commissione Edilizia UNI, agosto 1967; approvata nel dicembre dello stesso anno come « Disciplina formale per le norme edilizie dell'UNI » pubblicato nella rivista « Unificazione », gennaio 1968.

(6) Borsa di studio « Città di Torino » (ing. P. C. Golzio) anni 1964 e 1965. Nell'anno 1966-67 la scrivente, con la guida continua del prof. Augusto Cavallari-Murat nell'ambito del suo pensiero didattico e scientifico, ha continuato dopo altri contributi d'opera dovuti agli assistenti G. Donato, F. Fiamma, F. Caccia e N. Salinari, la predetta operazione di schedatura.

giungendo alla redazione d'uno schema che nelle sue linee generali prevede tre distinti momenti operativi: a) anzitutto la formulazione di un piano di suggerimenti per le operazioni mentali, predisposto in modo da costituire una seguitabile traccia dell'indagine; b) poi l'inserzione in siffatta traccia di una serie di sperimentazioni pratiche tradizionali; c) infine la coordinazione e l'incasellamento nello schema preordinato a mo di orchestrazione dei dati ottenuti tramite le prove tradizionali di tipo fisico, chimico, e meccanico.






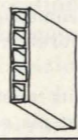


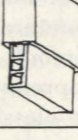

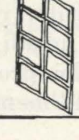
Nè il campo esplorato nè il metodo erano novità assolute, il concetto informatore del primo altro non essendo che quello del certificato europeo d'idoneità tecnica (« agrément ») del 1960, mentre il secondo affondava radici abbastanza lontane nel tempo e cioè nell'importante congresso dei Direttori degli Istituti Scientifici di Stato germanici tenutosi a Berlino trent'anni or sono e di cui si dirà oltre.

La novità vera invece consisteva nell'applicare questo metodo ad un campo ancora poco battuto e sempre scarsamente considerato, quale quello della coordinazione interdisciplinare limitata non solo all'ambito universitario, ma riferita anche ai suoi rapporti col mondo della produzione. Il fine ultimo era giungere ad una uniformità di linguaggio che già di per se stessa è fonte di quella unificazione formale e sostanziale di cui si avvertiva urgente bisogno; tale esigenza era particolarmente sentita nell'edilizia, settore in rapido rinnovamento per la introduzione in esso di processi, metodi e prodotti prettamente industriali e che gli erano sempre rimasti estranei.

Il metodo si è detto derivare dal pensiero emerso nel predetto Congresso di Berlino del 1935 (7): in esso infatti si parlò per la prima volta in modo sistematico della necessità di unificare i criteri di ricerca per le prove di laboratorio; per la prima volta si considerò il materiale oggetto di ricerche

(7) A. CAVALLARI MURAT, Classificazione dei materiali e delle opere in base al concetto di individualità costruttiva, « Atti e Rassegna Tecnica », Torino, ottobre 1952.

Fig. 1.  
Convenzioni descrittive degli strati multipli differenziati costituzionalmente e funzionalmente

	STRATO ESTERNO PREVALENTE  EMI	MASSA MEDIANA PREVALENTE  EM <sup>+</sup>	STRATO INTERNO PREVALENTE  EM <sup>*</sup>
<b>1</b> <b>LASTRA MONOLITICA</b> 	$E_1^*M_{0I_0} E_1^*M_{1I_1} E_1^*M_{2I_2} \dots E_1^*M_{nI_n}$ $E_1^*M_{1I_0} E_1^*M_{2I_1} E_1^*M_{3I_2} \dots E_1^*M_{nI_{n-1}}$ $E_1^*M_{2I_0} E_1^*M_{3I_1} E_1^*M_{4I_2} \dots E_1^*M_{nI_{n-2}}$ $E_1^*M_{nI_0} E_1^*M_{nI_1} E_1^*M_{nI_2} \dots E_1^*M_{nI_n}$	$E_0M_0^*I_0 E_0M_1^*I_1 E_0M_2^*I_2 \dots E_0M_n^*I_n$ $E_1M_0^*I_0 E_1M_1^*I_1 E_1M_2^*I_2 \dots E_1M_n^*I_n$ $E_2M_0^*I_0 E_2M_1^*I_1 E_2M_2^*I_2 \dots E_2M_n^*I_n$ $E_nM_0^*I_0 E_nM_1^*I_1 E_nM_2^*I_2 \dots E_nM_n^*I_n$	$E_0M_0I_0^* E_0M_1I_1^* E_0M_2I_2^* \dots E_0M_nI_n^*$ $E_1M_0I_0^* E_1M_1I_1^* E_1M_2I_2^* \dots E_1M_nI_n^*$ $E_2M_0I_0^* E_2M_1I_1^* E_2M_2I_2^* \dots E_2M_nI_n^*$ $E_nM_0I_0^* E_nM_1I_1^* E_nM_2I_2^* \dots E_nM_nI_n^*$
<b>2</b> <b>STRATO MOSAICATO NON LEGATO</b> 	$E_2^*M_{0I_0} E_2^*M_{1I_1} E_2^*M_{2I_2} \dots E_2^*M_{nI_n}$ $E_2^*M_{1I_0} E_2^*M_{2I_1} E_2^*M_{3I_2} \dots E_2^*M_{nI_{n-1}}$ $E_2^*M_{2I_0} E_2^*M_{3I_1} E_2^*M_{4I_2} \dots E_2^*M_{nI_{n-2}}$ $E_2^*M_{nI_0} E_2^*M_{nI_1} E_2^*M_{nI_2} \dots E_2^*M_{nI_n}$	$E_0M_0^*I_0 E_0M_1^*I_1 E_0M_2^*I_2 \dots E_0M_n^*I_n$ $E_1M_0^*I_0 E_1M_1^*I_1 E_1M_2^*I_2 \dots E_1M_n^*I_n$ $E_2M_0^*I_0 E_2M_1^*I_1 E_2M_2^*I_2 \dots E_2M_n^*I_n$ $E_nM_0^*I_0 E_nM_1^*I_1 E_nM_2^*I_2 \dots E_nM_n^*I_n$	$E_0M_0I_0^* E_0M_1I_1^* E_0M_2I_2^* \dots E_0M_nI_n^*$ $E_1M_0I_0^* E_1M_1I_1^* E_1M_2I_2^* \dots E_1M_nI_n^*$ $E_2M_0I_0^* E_2M_1I_1^* E_2M_2I_2^* \dots E_2M_nI_n^*$ $E_nM_0I_0^* E_nM_1I_1^* E_nM_2I_2^* \dots E_nM_nI_n^*$
<b>3</b> <b>LASTRA CELLULARE</b> 	$E_3^*M_{0I_0} E_3^*M_{1I_1} E_3^*M_{2I_2} \dots E_3^*M_{nI_n}$ $E_3^*M_{1I_0} E_3^*M_{2I_1} E_3^*M_{3I_2} \dots E_3^*M_{nI_{n-1}}$ $E_3^*M_{2I_0} E_3^*M_{3I_1} E_3^*M_{4I_2} \dots E_3^*M_{nI_{n-2}}$ $E_3^*M_{nI_0} E_3^*M_{nI_1} E_3^*M_{nI_2} \dots E_3^*M_{nI_n}$	$E_0M_0^*I_0 E_0M_1^*I_1 E_0M_2^*I_2 \dots E_0M_n^*I_n$ $E_1M_0^*I_0 E_1M_1^*I_1 E_1M_2^*I_2 \dots E_1M_n^*I_n$ $E_2M_0^*I_0 E_2M_1^*I_1 E_2M_2^*I_2 \dots E_2M_n^*I_n$ $E_nM_0^*I_0 E_nM_1^*I_1 E_nM_2^*I_2 \dots E_nM_n^*I_n$	$E_0M_0I_0^* E_0M_1I_1^* E_0M_2I_2^* \dots E_0M_nI_n^*$ $E_1M_0I_0^* E_1M_1I_1^* E_1M_2I_2^* \dots E_1M_nI_n^*$ $E_2M_0I_0^* E_2M_1I_1^* E_2M_2I_2^* \dots E_2M_nI_n^*$ $E_nM_0I_0^* E_nM_1I_1^* E_nM_2I_2^* \dots E_nM_nI_n^*$
<b>4</b> <b>GRATICCIO O ARMATURA RETICOLARE</b> 	$E_4^*M_{0I_0} E_4^*M_{1I_1} E_4^*M_{2I_2} \dots E_4^*M_{nI_n}$ $E_4^*M_{1I_0} E_4^*M_{2I_1} E_4^*M_{3I_2} \dots E_4^*M_{nI_{n-1}}$ $E_4^*M_{2I_0} E_4^*M_{3I_1} E_4^*M_{4I_2} \dots E_4^*M_{nI_{n-2}}$ $E_4^*M_{nI_0} E_4^*M_{nI_1} E_4^*M_{nI_2} \dots E_4^*M_{nI_n}$	$E_0M_0^*I_0 E_0M_1^*I_1 E_0M_2^*I_2 \dots E_0M_n^*I_n$ $E_1M_0^*I_0 E_1M_1^*I_1 E_1M_2^*I_2 \dots E_1M_n^*I_n$ $E_2M_0^*I_0 E_2M_1^*I_1 E_2M_2^*I_2 \dots E_2M_n^*I_n$ $E_nM_0^*I_0 E_nM_1^*I_1 E_nM_2^*I_2 \dots E_nM_n^*I_n$	$E_0M_0I_0^* E_0M_1I_1^* E_0M_2I_2^* \dots E_0M_nI_n^*$ $E_1M_0I_0^* E_1M_1I_1^* E_1M_2I_2^* \dots E_1M_nI_n^*$ $E_2M_0I_0^* E_2M_1I_1^* E_2M_2I_2^* \dots E_2M_nI_n^*$ $E_nM_0I_0^* E_nM_1I_1^* E_nM_2I_2^* \dots E_nM_nI_n^*$
<b>5</b> <b>STRATO MOSAICATO LEGATO</b> 	$E_5^*M_{0I_0} E_5^*M_{1I_1} E_5^*M_{2I_2} \dots E_5^*M_{nI_n}$ $E_5^*M_{1I_0} E_5^*M_{2I_1} E_5^*M_{3I_2} \dots E_5^*M_{nI_{n-1}}$ $E_5^*M_{2I_0} E_5^*M_{3I_1} E_5^*M_{4I_2} \dots E_5^*M_{nI_{n-2}}$ $E_5^*M_{nI_0} E_5^*M_{nI_1} E_5^*M_{nI_2} \dots E_5^*M_{nI_n}$	$E_0M_0^*I_0 E_0M_1^*I_1 E_0M_2^*I_2 \dots E_0M_n^*I_n$ $E_1M_0^*I_0 E_1M_1^*I_1 E_1M_2^*I_2 \dots E_1M_n^*I_n$ $E_2M_0^*I_0 E_2M_1^*I_1 E_2M_2^*I_2 \dots E_2M_n^*I_n$ $E_nM_0^*I_0 E_nM_1^*I_1 E_nM_2^*I_2 \dots E_nM_n^*I_n$	$E_0M_0I_0^* E_0M_1I_1^* E_0M_2I_2^* \dots E_0M_nI_n^*$ $E_1M_0I_0^* E_1M_1I_1^* E_1M_2I_2^* \dots E_1M_nI_n^*$ $E_2M_0I_0^* E_2M_1I_1^* E_2M_2I_2^* \dots E_2M_nI_n^*$ $E_nM_0I_0^* E_nM_1I_1^* E_nM_2I_2^* \dots E_nM_nI_n^*$
<b>6</b> <b>LASTRA CON ARMATURA CELLULARE</b> 	$E_6^*M_{0I_0} E_6^*M_{1I_1} E_6^*M_{2I_2} \dots E_6^*M_{nI_n}$ $E_6^*M_{1I_0} E_6^*M_{2I_1} E_6^*M_{3I_2} \dots E_6^*M_{nI_{n-1}}$ $E_6^*M_{2I_0} E_6^*M_{3I_1} E_6^*M_{4I_2} \dots E_6^*M_{nI_{n-2}}$ $E_6^*M_{nI_0} E_6^*M_{nI_1} E_6^*M_{nI_2} \dots E_6^*M_{nI_n}$	$E_0M_0^*I_0 E_0M_1^*I_1 E_0M_2^*I_2 \dots E_0M_n^*I_n$ $E_1M_0^*I_0 E_1M_1^*I_1 E_1M_2^*I_2 \dots E_1M_n^*I_n$ $E_2M_0^*I_0 E_2M_1^*I_1 E_2M_2^*I_2 \dots E_2M_n^*I_n$ $E_nM_0^*I_0 E_nM_1^*I_1 E_nM_2^*I_2 \dots E_nM_n^*I_n$	$E_0M_0I_0^* E_0M_1I_1^* E_0M_2I_2^* \dots E_0M_nI_n^*$ $E_1M_0I_0^* E_1M_1I_1^* E_1M_2I_2^* \dots E_1M_nI_n^*$ $E_2M_0I_0^* E_2M_1I_1^* E_2M_2I_2^* \dots E_2M_nI_n^*$ $E_nM_0I_0^* E_nM_1I_1^* E_nM_2I_2^* \dots E_nM_nI_n^*$
<b>7</b> <b>LASTRA CON ARMATURA RETICOLARE</b> 	$E_7^*M_{0I_0} E_7^*M_{1I_1} E_7^*M_{2I_2} \dots E_7^*M_{nI_n}$ $E_7^*M_{1I_0} E_7^*M_{2I_1} E_7^*M_{3I_2} \dots E_7^*M_{nI_{n-1}}$ $E_7^*M_{2I_0} E_7^*M_{3I_1} E_7^*M_{4I_2} \dots E_7^*M_{nI_{n-2}}$ $E_7^*M_{nI_0} E_7^*M_{nI_1} E_7^*M_{nI_2} \dots E_7^*M_{nI_n}$	$E_0M_0^*I_0 E_0M_1^*I_1 E_0M_2^*I_2 \dots E_0M_n^*I_n$ $E_1M_0^*I_0 E_1M_1^*I_1 E_1M_2^*I_2 \dots E_1M_n^*I_n$ $E_2M_0^*I_0 E_2M_1^*I_1 E_2M_2^*I_2 \dots E_2M_n^*I_n$ $E_nM_0^*I_0 E_nM_1^*I_1 E_nM_2^*I_2 \dots E_nM_n^*I_n$	$E_0M_0I_0^* E_0M_1I_1^* E_0M_2I_2^* \dots E_0M_nI_n^*$ $E_1M_0I_0^* E_1M_1I_1^* E_1M_2I_2^* \dots E_1M_nI_n^*$ $E_2M_0I_0^* E_2M_1I_1^* E_2M_2I_2^* \dots E_2M_nI_n^*$ $E_nM_0I_0^* E_nM_1I_1^* E_nM_2I_2^* \dots E_nM_nI_n^*$
<b>8</b> <b>GRATICCIO CON PANNELLI INCLUSI</b> 	$E_8^*M_{0I_0} E_8^*M_{1I_1} E_8^*M_{2I_2} \dots E_8^*M_{nI_n}$ $E_8^*M_{1I_0} E_8^*M_{2I_1} E_8^*M_{3I_2} \dots E_8^*M_{nI_{n-1}}$ $E_8^*M_{2I_0} E_8^*M_{3I_1} E_8^*M_{4I_2} \dots E_8^*M_{nI_{n-2}}$ $E_8^*M_{nI_0} E_8^*M_{nI_1} E_8^*M_{nI_2} \dots E_8^*M_{nI_n}$	$E_0M_0^*I_0 E_0M_1^*I_1 E_0M_2^*I_2 \dots E_0M_n^*I_n$ $E_1M_0^*I_0 E_1M_1^*I_1 E_1M_2^*I_2 \dots E_1M_n^*I_n$ $E_2M_0^*I_0 E_2M_1^*I_1 E_2M_2^*I_2 \dots E_2M_n^*I_n$ $E_nM_0^*I_0 E_nM_1^*I_1 E_nM_2^*I_2 \dots E_nM_n^*I_n$	$E_0M_0I_0^* E_0M_1I_1^* E_0M_2I_2^* \dots E_0M_nI_n^*$ $E_1M_0I_0^* E_1M_1I_1^* E_1M_2I_2^* \dots E_1M_nI_n^*$ $E_2M_0I_0^* E_2M_1I_1^* E_2M_2I_2^* \dots E_2M_nI_n^*$ $E_nM_0I_0^* E_nM_1I_1^* E_nM_2I_2^* \dots E_nM_nI_n^*$



non solo come ente fisico amorfo, cui attribuire caratteristiche risultanti da prove, ma come uno speciale individuo tecnico (*körper-individuum*), dotato di una propria individualità, della quale i dati sperimentali ottenuti altro non sono che un singolo e contingente aspetto. In base a tale concetto si cominciò a sottolineare la dipendenza delle risultanze sperimentali oltreché dal materiale esaminato anche dalla forma geometrica del corpo di prova, dal suo contenuto energetico e dalla sua storia precedente. Poste queste premesse, risultava indispensabile per la valutazione del generico « elemento costruttivo » sottolineare sia l'importanza di una ragionata scomposizione e classificazione secondo ordini delle parti che lo compongono, sia le sue interrelazioni con i restanti elementi, cioè in concreto i vincoli relativi e la posizione occupata dal corpo nei riguardi dell'intorno o dello spazio esterno.

A Berlino si sottolineò il primo aspetto del problema, e si estese sino alla classificazione ed alla distinzione degli ordini atomico e molecolare lo schema d'indagine, spingendo l'anatomizzazione fino al punto in cui rimaneva ancora efficiente il significato di « materiale da costruzione »; si trascurò invece la ricerca dal lato opposto, cioè quando « l'individuo », perdendo il significato di « materiale da costruzione », assume in una prima fase quello di « elemento strutturale »; e da « elemento strutturale » diviene, nel gradino successivo, « forma architettonica ».

Questa classificazione venne tralasciata per vari motivi; infatti la distinzione tra i vari gradi non è in questo caso unicamente dovuta a differenze tecniche, ma entrano in gioco anche componenti statiche, estetiche e compositive estranee a quelli che erano gli intendimenti del Congresso organizzato da quegli specialisti.

Quindici anni dopo, nel 1952, Augusto Cavallari Murat, attuale direttore dell'Istituto di Architettura Tecnica del Politecnico di

Torino nel quale oggi avviene il coordinamento della ricerca C.N.R., partendo dai lineamenti classificatori di Berlino, operò nella direzione vista poc'anzi formulando un questionario didattico-analitico, oltre che per l'individualità del materiale da costru-

l'operare una scelta dei materiali, valutati unicamente come materia tecnica inerte; nel secondo grado essi sono considerati come individui attivi, reagenti alle varie azioni cui sono sottoposti. Da questo punto inizia la parte originale aggiunta che consiste dapprima nel-

Fig. 2.

QUESTIONARIO DIDATTICO-ANALITICO  
PER L'INDIVIDUALITÀ DELLA FORMA ARCHITETTONICA  
(Cfr. nota 7)

<p>I. <i>Costituzione inerte del materiale da costruzione.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Ordine costituzionale e proprietà fisico chimiche dei costituenti e del materiale.</li> <li>2) Ordine geometrico e meccanico del generico materiale d'impiego.</li> <li>3) Caratteristiche e possibilità della tecnologia e della produzione del materiale.</li> </ol>	<p>III. <i>Costituzione geometrica dell'insieme edilizio.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Condizioni vincolari - inserimento delle parti nell'insieme secondo la funzione di sostegno, chiusura, protezione.</li> <li>2) Ordine meccanico e geometrico dell'edificio quale mera forma razionale.</li> <li>3) Caratteristiche e possibilità tecniche ed economiche del sistema costruttivo.</li> </ol>
<p>II. <i>Costituzione attiva del materiale da costruzione.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Deformazione, rottura ed usura per azioni meccaniche (istantanee e nel tempo).</li> <li>2) Deformazione ed alterazione costituzionale per azioni termiche, igroscopiche, elettriche e di altri fattori chimici, fisici e biologici.</li> <li>3) Coibenza termica, acustica, isolamento elettrico, trasparenza alla luce, ecc.</li> </ol>	<p>IV. <i>Costituzione estetica della forma architettonica.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Possibilità di armonizzazione razionale ed ottica delle parti nell'insieme.</li> <li>2) Armonizzazione d'insieme con imprevisti formali da altre tecniche, con suggerimenti mimetici e con mezzi stilistici.</li> <li>3) Traslazione in segni linguistici della vita architettonica intuitibile ed esprimibile vividamente.</li> </ol>

zione, anche per quella della forma architettonica (fig. 2): individualità più complessa, in quanto non dipendente da caratteristiche unicamente tecniche e di ambiente, come per il materiale, ma anche da caratteristiche espressive nell'accezione architettonica.

## 2. Richiami teorici.

Il metodo teorico per esprimere tale complessa individualità nella problematica torinese del 1952 si delinea tramite quattro gradi, dei quali, i primi due racchiudono quasi interamente in sé la classificazione berlinese. Come si può chiaramente schematizzare (figura 2): il primo grado consiste nel-

l'organizzazione delle schematizzazioni dei materiali in sistemi geometrici e poi nel trasmutare tali sistemi schematici in simboli rappresentativi di forme espressive.

Tale organizzazione e classificazione della materia ha avuto continue ed innumerevoli verifiche pratiche nella didattica e nella scienza comprovanti l'utilità dello schema mentale, tuttavia da non intendersi in senso statico bensì dinamico. Si tratta di uno schema mentale costruito cioè con una logica interna atta non tanto a tollerare quanto a favorire e stimolare le eventuali aggiunte, riplasmazioni e correzioni ideali che l'esistenziale insieme dei processi tecnologici degli intendimenti e-

spressivi ed estetici e del costume richiedessero <sup>(8)</sup>.

L'impiego nel campo didattico, per il quale questo schema era stato originariamente pensato, ha esito più che soddisfacente. Viene offerto all'allievo un metodo per organizzare i pensieri in un processo linguistico logico e consequenziario, per sistemare e comprendere la realtà esterna sottraendola a quell'aspetto ermetico che disorienta il principiante quando gli vengano presentati nella natura pratica contemporaneamente ed in modo disorganico tutti gli innumerevoli aspetti ideali ed i connessi problemi teorici tuttavia inclusi nel più semplice degli elementi costruttivi dell'architettura. Non offre la penosa impressione di frammentarietà inevitabilmente collegata con schematizzazioni didattiche semplicistiche ed unilaterali.

Operando in tale direzione si offre un primo esempio di linguaggio operativo organizzato, a somiglianza di quello matematico e filosofico, con una successione di formule fisse ed univoche, le quali, ben lungi dal produrre una cristallizzazione in schemi fissi, mantengono il discorso strutturale compositivo su un binario di chiarezza e congruenza animandolo dall'interno con una continua possibilità di progresso.

La redazione di una « pagella edilizia » è allo stesso tempo una ulteriore verifica e la prima esemplificazione del nuovo linguaggio messo a punto sul piano didattico e scientifico. In tale modo si completa in senso più ampio anche il compito di un Istituto Universitario per il quale il primo momento è la ricerca scientifica, condotta con profondità d'analisi e profusione di mezzi sia materiali che intellettuali, ed il secondo momento è l'attività didattica atta a diffondere, adeguatamente semplificate e schematizzate, le conquiste della prima. Infine esiste

<sup>(8)</sup> A. CAVALLARI MURAT, *Criteri d'unificazione nell'edilizia*, « Atti del Congresso Nazionale sulle tecniche di impiego del marmo nell'edilizia industrializzata », Carrara, agosto 1965.

anche un terzo momento nel quale si pongono a servizio dell'economia e della società, con la diffusione su scala più vasta, i traguardi scientifici raggiunti. Tale diffusione contribuisce ad inserire l'Istituto Universitario come ente operativo concreto nel mondo del lavoro, impedendo l'estinzione in sterili accademie di quanto di nuovo ed efficace è stato elaborato. È chiaro che nelle prospettive di riforma universitaria al termine Istituto si potrà sostituire quello di Dipartimento.

Oltre alla novità dell'istituzione d'un linguaggio di volta in volta rigoroso e per quanto possibile ripetibile, vanno notati due importanti capisaldi nel proposto schema di pagella. Anzitutto si dà importanza allo svolgimento logico della generica sperimentazione, la quale deve essere articolata in due tempi ben distinti; nel primo, aderendo ai più moderni processi logici delle scienze fisiche <sup>(9)</sup>, applicando una ipotesi di teoria si deve poter prevedere mentalmente il comportamento dell'oggetto in base alle qualità, alle quantità ed alle modalità (cioè in conseguenza dei componenti e delle loro caratteristiche); nel secondo avviene il controllo e la verifica di tali previsioni mediante sperimenti pratici reali. Tale procedimento si svincola dalla logica tradizionale delle ricerche fisico-sperimentali, che imponeva di escludere ogni previsione ragionata per rimandare l'elaborazione di una teoria alla fase che segue alla raccolta dei dati. In secondo luogo si insiste sulla importanza della selezione da compiersi tra la molteplicità delle prove eseguibili in ogni singolo caso, al fine di ridurre ad una ristretta rosa di sperimentazioni peculiari ed insostituibili; e una volta stabilite si insiste sulle loro modalità di esecuzione e si vorrebbe che il Laboratorio di prova autorizzato ad emettere pagelle e l'operatore incaricato della sperimentazione fos-

<sup>(9)</sup> W. HEINSEMBERG, *Fisica e filosofia*, collana « I Gabbiani », Il Saggiatore, Milano.

sero investiti di autentica responsabilità intellettuale, sul tipo di quella che investe un ricercatore scientifico, il quale ha sempre l'obbligo morale della denuncia di tutte le ipotesi possibili sul piano teorico, e delle modalità particolari di svolgimento degli esperimenti assunti come minimo indispensabile complesso di fattori da accertare affinché l'indagine, anche se complessa e plurima, possa essere esattamente riprodotta.

Ora è necessario introdurre un concetto nuovo, che verrà più tardi ripreso, vale a dire il concetto della relatività di ogni classificazione. Tutti, ricercatori ed utenti, devono esserne convinti, al fine di evitare di cadere nella erronea credenza della eterna validità di uno schema che appaia pressoché perfetto al momento della sua origine <sup>(10)</sup>.

Questa considerazione, se è condizione indispensabile per ogni progresso, è tanto più necessaria nel campo in esame che è subordinato, non solo allo sviluppo del pensiero scientifico, ma anche alle esigenze del divenire tecnico.

Ogni nuovo indirizzo della scienza ed ogni nuova realizzazione della tecnica, susseguentesi a ritmo crescente, condizionano, in modo vincolativo ogni classificazione, costringendo i ricercatori a continui rinnovamenti e riplasmazioni. Si delinea quindi una netta distinzione tra classificazioni « statiche » capaci di ordinare solo gli aspetti di una realtà già conosciuta, e « dinamiche » caratterizzate da una salda costituzione logica, che consenta con facilità il lavoro di revisione e aggiornamento <sup>(11)</sup>.

<sup>(10)</sup> A. CAVALLARI MURAT, *Problemi attinenti alle classificazioni dei materiali da costruzione*, « Atti del congresso di metodologia », Torino, ediz. Ramella, 1952.

<sup>(11)</sup> A. CAVALLARI MURAT, *Tipizzazioni ed unificazioni nell'architettura lapidea antica*, Rivista « Marmo Tecnica Architettura », giugno-agosto 1964, Milano; Id., *Normalizzazione e prefabbricazione dei processi di industrializzazione della edilizia in rapporto alle nuove esigenze dell'architettura e dell'urbanistica*, « Atti



L'autorimodellazione e l'auto-demolizione delle regole e delle norme hanno trovato applicazione recente nelle direttive formali dell'UNI già citate alla nota (5).

### 3. Strutture logiche e formali di pagelle e certificati di prova.

Esaminiamo ora la conformazione logica della « pagella edilizia » proposta e sperimentata.

Se ne sottolinea anzitutto la derivazione concettuale dal « certificato di prova dei materiali » auspicato nel Congresso di Berlino. Si nota peraltro una differente elaborazione, perchè ora, non solo si è complicato l'oggetto delle analisi sperimentali, ma anche il metodo dell'indagine, pur conservando uguale impronta, è tuttavia più esteso nella ispirazione e nella interpretazione.

Questa duplice molteplicità, di schema e di oggetto, caratteristico nelle scienze d'attesa, sta a significare che ormai non è più sufficiente il tradizionale certificato di prova sui materiali, semplice, isolato ed a sè stante, che offriva una parziale visione della realtà seppure necessaria; oggidi necessitano « pagelle » integranti e coordinanti; come dossier contenenti i tradizionali certificati di prova, finalizzandoli nelle possibilità d'impiego specifico, coordinandoli ed integrandoli entro moduli contenenti giudizi specifici sull'« individuo tecnico », di cui si dirà più specificatamente in seguito.

Integrazioni e coordinazioni ci forniscono una visione più completa e reale delle caratteristiche e delle esigenze applicative di ogni individuo tecnico. Infatti, mentre nel certificato di prova il soggetto è il mero singolo materiale, che viene visto nel suo intorno spazio-temporale, nella pagella l'elemento costruttivo non sarà considerato singolarmente ed in un momento della sua esistenza tecnica, ma esaminato sia in rela-

del convegno in onore di Giovanni Michelucci, « Problemi della Città » a cura di Fernando Clemente, ed. Marsilio, Padova, 1967.

zione alla sua origine, sia in relazione al suo trasformarsi tecnologico e al suo inserimento nel coacervo di individui di cui entrerà a far parte. In questo modo si avrà la definizione dell'oggetto tecnico nella propria dinamica vitale, poichè la successione di quella serie di fotogrammi ch'è costituita dai vari moduli componenti la pagella, ne rivelerà tutti gli aspetti in modo che l'esame del futuro comportamento verrà sondato con una specie di *test*, in base al quale, in ogni futura utilizzazione, si trova già predisposto il suggerimento del tipo di prova da eseguire o il confronto con regolamentazioni esistenti oppure ancora deduzioni analitiche da affrontare.

A tal fine si ritiene opportuno offrire al redattore della pagella un panorama pro-memoria di normativa (nazionale e meglio se internazionale). Il dettato redatto dall'estensore, partendo dalla descrizione dell'aspetto esterno e dall'analisi della costituzione dell'elemento, ne indicherà di volta in volta i prevedibili pregi e difetti, le qualità ed i punti deboli in relazione ragionata all'impiego futuro, fino a permettere l'impostazione di considerazioni sulle caratteristiche commerciali, sulla facilità di inserimento in vari complessi e sul possibile significato estetico e compositivo.

Infatti nella prima parte della pagella si considera l'oggetto come ente passivo: si tratterà cioè di svolgere un esame della costituzione dell'elemento e dei singoli materiali che entreranno a farne parte. L'esame viene suggerito in tre tempi: il primo riguarda la descrizione dell'oggetto edilizio in relazione al suo ordine di associazione, geometrico e meccanico, il secondo tratta la descrizione dei materiali costituenti l'oggetto e loro caratteristiche fisico-chimiche, il terzo infine le caratteristiche e le possibilità della tecnologia, della produzione, della messa in opera e dell'esercizio dell'elemento costruttivo in esame.

Nella seconda parte della pagella si tratterà di condurre un'analisi dettagliata delle caratteristi-

che attive dell'oggetto esaminato, sia singolarmente, sia in relazione ai complessi in cui verrà incorporato. Tale analisi riguarderà in una prima fase la valutazione delle capacità di resistenza alla deformazione oppure alla trasformazione strutturale (o danneggiamento) dell'elemento per azioni meccaniche, termiche, idrauliche, ecc. In una seconda fase la determinazione delle sue proprietà come coibente termico, acustico, ottico, al fine di valutare la rispondenza dell'elemento in esame ai compiti cui dovrà soddisfare in esercizio.

La terza parte della pagella conterrà un esame della costituzione geometrica dell'elemento costruttivo, di cui si forniranno le caratteristiche dimensionali e le tolleranze di lavorazione, le possibilità e le modalità di assemblaggio, in relazione ad una eventuale coordinazione modulare con altri elementi, ed indicazioni di possibilità e vantaggi tecnici ed economici derivanti dall'introduzione di quei tipi di oggetto nel complesso.

Nel quarto punto della pagella, che è attinente alle caratteristiche espressive ed estetiche dell'oggetto, questo viene considerato come parte di un tutto avente una sua propria caratterizzazione estetica la quale è in parte dovuta proprio al suo impiego; si esamineranno dunque le caratteristiche di piacevolezza, di armonia e di equilibrio dell'oggetto, consigliando eventuali usi preferenziali adatti a mettere in risalto, sul piano espressivo e del linguaggio architettonico, tali caratteristiche (12).

In tal modo si sarà ottenuto uno schema per la ragionata catalogazione dei fattori d'efficienza architettonica degli elementi costruttivi così come vengono usualmente presentati nelle lezioni di Archi-

(12) A. CAVALLARI MURAT, *La teoria della pura visibilità e l'architettura*, Torino, « Atti e Rassegna Tecnica », n. 2, febbraio, 1957; Id., *Le perenni difficoltà dell'estetica architettonica*, in « Proceeding of the fifth International Congress on Aesthetics », Amsterdam, 1964, Hague, publ. Mouton, 1966.



DA  
MODULO  
I<sub>1</sub>

A  
MODULO  
IV<sub>2</sub>

## PAGELLA EDILIZIA

relativa alla classe

## PANNELLI

### DATI PER IL CONTROLLO

ENTE RICHIEDENTE

DITTA COSTRUTTRICE

ENTE RILASCIANTE

COMPILATORE DEL PROGRAMMA DI STESURA

COMPILATORE DELLE RISULTANZE

SUPERVISORE

### DATI DEL PROGRAMMA DI RICERCA E DI GIUDIZIO

#### SOMMARIO D'INQUADRAMENTO:

La pagella edilizia è composta da:

- n. 14 moduli relativi ad aspetti o comportamenti dell'individuo esaminato;
- n. 7 certificati di prova ad essi allegati.

Elenco dei certificati allegati alla pagella:

- allegato al modulo I<sub>1</sub>: si omette secondo il programma.
- allegato al modulo I<sub>2</sub>: si omette secondo il programma.
- allegato al modulo I<sub>3</sub>: si omette secondo il programma.
- allegato al modulo II<sub>1</sub>: relativo alle caratteristiche meccaniche statiche rilasciato dall'Istituto AA (\*).
- allegato al modulo II<sub>2</sub>: si omette secondo il programma.
- allegato al modulo II<sub>3</sub>: relativo alle caratteristiche termiche rilasciato dall'Istituto XX (\*).
- allegato al modulo II<sub>4</sub>: relativo alle caratteristiche igroscopiche rilasciato dall'Istituto YY (\*).
- allegato al modulo II<sub>5</sub>: relativo alle caratteristiche acustiche rilasciato dall'Istituto MM (\*).
- allegato al modulo II<sub>6</sub>: relativo alle caratteristiche chimiche rilasciato dall'Istituto LL (\*).
- allegato al modulo II<sub>7</sub>: relativo alle caratteristiche resistenza alla corrosione atmosferica rilasciato dall'Istituto GG.
- allegato al modulo II<sub>8</sub>: si omette secondo il programma.
- allegato al modulo III<sub>1</sub>: si omette secondo il programma.
- allegato al modulo IV<sub>1</sub>: relativo alle caratteristiche ottico-prospettiche rilasciato dall'Istituto H (\*).
- allegato al modulo IV<sub>2</sub>: si omette secondo il programma.

#### RACCOMANDAZIONI PARTICOLARI:

I riferimenti normativi e bibliografici necessari sono riportati: per la parte generale nel retro della intestazione della pagella e per la particolare al fondo di ogni modulo.

(\*) È ovvio che trattandosi di una esemplificazione a carattere generale per integrazione di un articolo tali certificati di prova non vengono materialmente inclusi nel dossier.

POLITECNICO DI TORINO - ISTITUTO DI ARCHITETTURA TECNICA

(123)

### CONVENZIONI TIPOGRAFICHE E BIBLIOGRAFIA USATE PER LA IMPOSTAZIONE E LA COMPI- LAZIONE DEI MODULI

— L'elenco delle norme straniere che compare al fondo di ogni modulo è il risultato di un lavoro di ricerca antologica ed ha valore indicativo, non vincolativo; tali norme sono state riportate poichè la loro consultazione potrà riuscire utile al compilatore nel mettere a fuoco ed affrontare i diversi argomenti. Egli, di volta in volta a seconda dei casi, eleverà i suggerimenti a prescrizioni *tassative* oppure *facoltative* oppure *irrilevanti* nelle fattispecie. Per evidenti motivi l'elenco delle prescrizioni sarà il più compendioso ed essenziale possibile.

Per maggior chiarezza si aggiunge ora un elenco delle sigle che compaiono nella parte « Normativa utilizzabile », ed il cui significato è:

a) Enti Nazionali di normalizzazione nei seguenti Stati:

— UNI: Italia; DIN: Germania; PN: Polonia; STAS: Romania; MSZ: Ungheria; SFS: Finlandia; ASA: Stati Uniti d'America; NF: Francia; IS: India; CSN: Cecoslovacchia; GOST: Russia; BS: Inghilterra; NBN: Belgio; SIS: Svezia; SI: Israele; JIS: Giappone; JUS: Jugoslavia;

b) Enti di normalizzazione internazionale:

— ISO: International Standard Organisation; ASTM: American Society Testing of Materials.

### BIBLIOGRAFIA GENERALE PER LA STESURA DEL PROGRAMMA E LA COMPILAZIONE DEI MO- DULI:

A. CAVALLARI-MURAT, *Finalità di impegno artistico della prefabbricazione edilizia*, « L'Industria Italiana del Cemento », n. 6, giugno 1964; Id., *Disciplina formale per le norme edilizie UNI*, « L'Unificazione », gennaio 1968; Id., *Classificazione dei materiali e delle opere in base al concetto di individualità costruttiva*, « Atti e Rassegna Tecnica », Torino, ottobre 1952; Id., *Criteri d'unificazione nell'edilizia*, « Atti del Convegno nazionale sulle tecniche di impiego del marmo nell'edilizia industrializzata », Carrara, agosto 1965; Id., *Normalizzazione e prefabbricazione dei processi di industrializzazione dell'edilizia in rapporto alle nuove esigenze dell'architettura e dell'urbanistica*, « Atti del Convegno in onore di G. Michelucci », « Problemi della città », a cura di Fernando Clemente, ed. Marsilio, Padova.

*L'idoneità tecnica nell'edilizia*, a cura dell'ICITE, Commissione per la ricerca industriale del C.N.R., Milano.

CAPORIONI, GARLATTI, TENCA-MONTINI, *La coordinazione modulare*, Marsilio Ed., Padova, 1964.

*Metal Curtain Wall Manual*, a cura dell'A.I.A. (American Institute of Architects), e della NAAMM (National Association of Architectural Metal), Chicago, 1964.

*Pareti in lamierino smaltato*, ed. Cornigliano, Genova, 1957.

*Directives communes pour l'agrément des façades légères*, UEAtc, Centre scientifique et technique du Bâtiment, Parigi, aprile 1963.

Cartelle « UNI » per l'edilizia.

Cartelle « ASTM ».

Cartelle del PEI S 100(59) (Porcelain Enamel Institute).

Norme Unificazioni estere da « L'Unificazione », Arti Grafiche Gualdoni, Milano, n. 1-2, 1964; 1, 1965; 1, 2, 3, 4, 1966; 1, 2, 1967.

*British standards for Steel products*, British Standards Institution, London, 1949.

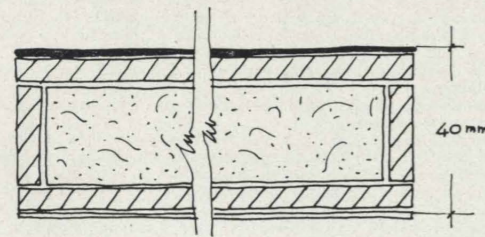
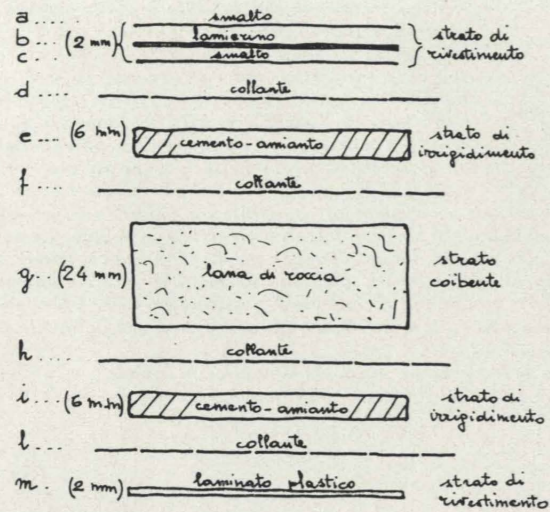
(124)



DESCRIZIONE DELL'OGGETTO EDILIZIO COL SUO ORDINE DI ASSOCIAZIONE GEOMETRICO E MECCANICO; L'INDIVIDUO SINGOLO E IL SUO INSERIMENTO NEL COMPLESSO

Come esempio si assume l'esame di un pannello in acciaio smaltato, il primo modulo riporterà: uno schizzo (n. 1) ed una descrizione letteraria (n. 2).

n. 1. SCHIZZO ESPLOSO  
n. 2. DESCRIZIONE LETTERARIA



L'oggetto in esame è un pannello prefabbricato, parietale, lastriforme, stratificato, piano, da adibire alle funzioni di chiusura e protezione di uno spazio. Gli strati componenti sono undici, raggruppati a disimpegnare le tre funzioni fondamentali delle strutture a parete edilizie: di paramento esterno (E), di massa mediana (M), di paramento interno (I).

Il paramento esterno (E) è costituito da uno spessore di mm 2 comprensivi di: a) doppio strato di smalto; b) lamierino in acciaio; c) doppio strato di smalto; d) pellicola di collante; da un'altro spessore di mm 6 comprensivi di: e) irrigidimento in cemento-amianto; f) pellicola di collante.

La massa mediana (M) è costituita da uno spessore di mm 24: g) strato di lana di roccia (chiuso ai bordi da liste di cemento-amianto).

Il paramento interno (I) è costituito da uno spessore di mm 8 comprensivi di: h) pellicola di collante; i) irrigidimento in cemento-amianto; l) pellicola di collante; m) laminato plastico in resina melamminica.

Considerato dal punto di vista dimensionale esso può quindi venir classificato, secondo le convenzioni adottate, come E<sub>1</sub>M\*<sub>3</sub>I<sub>1</sub>.

L'elemento è un pannello autoportante, cieco, sostituibile, rimovibile, totalmente rifinito, di tipo non respirante (cioè l'intercapedine interna non è a contatto con l'umidità atmosferica perchè chiusa sui lati perimetrali da bordi in cemento-amianto). L'elemento è sprovvisto di qualunque dispositivo di vincolo ad altri oggetti simili o diversi. Il suo inserimento in un complesso deve essere garantito da altre strutture di intelaiatura, entro cui accoglierlo, strutture che dovranno garantire la possibilità di sostituzione dell'elemento.

PRESCRIZIONI REDAZIONALI

Il modulo deve fornire dell'oggetto considerato una schematizzazione sia grafica che letteraria il più possibile rigorosa ed univoca.

A tal fine l'esposizione si articola in tre momenti distinti:

- 1) la definizione meticolosa ed esauriente dell'oggetto in esame con particolare riguardo alle sue caratteristiche tipologiche ed alle funzioni per cui esso è stato creato;
- 2) una descrizione sia grafica che letteraria dell'oggetto, considerato come « esploso », in modo da fornire una completa elencazione dei sub-elementi che lo compongono, considerando tra di essi anche quelli sotto forma o quantità quasi microscopica ma di rilevanza funzionale come pellicole di collanti, vernici, strati derivanti da trattamenti chimici, ecc.; tali sub-elementi verranno suddivisi a seconda della loro appartenenza a uno dei tre complessi che svolgono le funzioni fondamentali delle strutture edilizie a parete e cioè funzione di paramento esterno (E) di massa mediana (M) e di paramento interno (I) e servendosi di questa classificazione si designerà univocamente l'oggetto esaminato a seconda del tipo di questi tre individui e della prevalenza dimensionale di uno sugli altri contrassegnandolo con asterisco \*.
- 3) dell'elemento così definito, descritto e designato si forniranno ancora specificazioni relative alle sue caratteristiche funzionali ed alle modalità del suo inserimento in un complesso (esempio: condizioni vincolari secondo convenzioni di meccanica razionale).

NORMATIVA UTILIZZABILE

PANNELLI PREFABBRICATI:

BS 3760 1960: Pannelli in gesso colato con armatura; BS 4022 1966: Pannelli prefabbricati di gesso; NBN 550 1964: Lastre di amianto-cemento semicompresse e compresse per rivestimenti di pareti e di solai; NBN 551 1964: Lastre di amianto-cemento ed impronte per rivestimenti di pareti e di solai; NBN 552 1964: Lastre di amianto-cemento smaltate per rivestimenti; PN D 97004 1965: Pannelli di agglomerato di legno; STAS 7062 1964: Pannelli di fibre di legno; pannelli a strati multipli; STAT 5939 1965: Lastre in grès ceramico (\*).

(\*) L'elenco è esemplificativo, didattico ed ovviamente incompleto.

CLASSIFICAZIONI ANAGRAFICHE  
 Specie: DITTA AA PRODOTTO X  
 Sottoclasse: PANNELLO IN ACCIAIO SMALTATO  
 Classe: PANNELLI PER FACCIATA ESTERNA  
 Sottoregno: ELEMENTI COSTRUTTIVI

DESCRIZIONE DEI MATERIALI COSTITUENTI L'OGGETTO; LORO CARATTERISTICHE FISICO-CHIMICHE

Si descriveranno i materiali componenti il pannello in acciaio smaltato E<sub>1</sub>M\*<sub>3</sub>I<sub>1</sub> visto nel modulo I<sub>1</sub>. Il pannello in esame è composto da:

(a, c) Smalto: che deriva da fritte di alta qualità ed è formato da due strati sovrapposti, per uno spessore totale 4/10, su entrambi i lati del lamierino. Soltanto lo strato superiore esterno contiene pigmenti che determinano la colorazione. Resiste senza screpolarsi all'urto di corpo duro e appunto che cade con l'energia di 1 Kg.

(b) Acciaio: è di tipo UNI 743, Aq 42 di spessore di 12 decimi di mm., laminato a caldo e sottoposto a ricottura.

(d, f, h, l) Pellicole di collante: Sono di tipo x, y della Ditta AA; che non blocca le superfici da incollare non appena vengono sovrapposte lasciando tempo per gli aggiustamenti rettificanti. Ha una elevata resistenza anche ad alta temperatura, e ciò è richiesto dal dardeggiamiento solare sul lamierino anteriore che potrebbe produrre il distacco degli strati per torrefazione della colla. Viene spruzzato sulle superfici da connettere in ragione di 0,12÷0,15 Kg. al mq.

(e, i) Cemento-amianto: sotto forma di lastre segate dello spessore di m. 0,06, facendone parte, irrigidisce gli strati (E) ed (I), e ne impedisce l'imbozzamento pur consentendo una notevole riduzione in spessore dell'acciaio; messo sui bordi costituisce oltrechè protezione dell'intercapedine anche elemento distanziatore.

(g) Lana di roccia: è a fibra corta con peso specifico 50 Kg/m<sup>3</sup>, con coefficiente di trasmissione termica 0,85 Kcal/m.h.°C.

(m) Laminato plastico: è in resina melamminica (col nome commerciale di formica) termoindurente, resistente agli acidi ma poco adatto a resistere al fuoco.

PRESCRIZIONI REDAZIONALI

Si esaminano qui le caratteristiche fisico-chimiche dei materiali costituenti i sub-elementi dell'individuo considerato allo scopo di segnalare gli aspetti allarmanti insieme ai normali comportamenti dei vari sub-elementi e soltanto ciò che è preponderante nel confronto tra di essi.

Nella descrizione si segua l'ordine della descrizione del modulo I, con i relativi riferimenti per un comodo rinvio e per una integrazione immediata di giudizi.

NORMATIVA UTILIZZABILE

NOMENCLATURA, DEFINIZIONI:

UNI 2853, apr. 57: Specie legnose nazionali; UNI 2854, apr. 57: Specie legnose esotiche coltivate in Italia; UNI 3917, lug. 57: Specie legnose esotiche di importazione; UNI 4266, ott. 59: Materie plastiche termoindurenti; UNI 4398, dic. 59: Materiali metallici non ferrosi e strutture; UNI 4845, nov. 61: Sughero; UNI 5253, giug. 63: Gomma ed elastomeri; UNI 5371, mar. 64: Gesso per leganti: classificazione e prove; UNI 3567, sett. 66: Alluminio e leghe di alluminio; ASTM C162, 56: Vetro e derivati; ASTM D16, 59: Pitture, vernici e proclotti similari; ASTM C268, 63: Smalto porcellanato; ASA A107-1, 63: Aggregati inorganici per malta di gesso; AS K 108, 63: Vernici anticorrosive per mano di fondo su metallo; AS K 109, 63: Vernici per mano di fondo su legno; BS 1203, 63: Resine sintetiche per adesivi; CSN 038009, 65: Direttive per la protezione della superficie con rivestimento vernice; IS 2116, 65: Sabbia per malte; GOST 9835, 66: Cemento portland per prodotti di amianto-cemento; JIS K 6872, 64: Fogli di polivinile; NBN 690, 65: Calcestruzzo preparato in centrale; NBN 715, 66: Sabbia normale; NEN 3264, 63: Vetri molati; NEN 3265, 63: Vetri per finestre; NF P 17-301, 65: Calcestruzzi vari, pozzolana; NF P 18-302, 65: Calcestruzzo da costruzioni: scoria frantumata; PNB 14601, 65: Malta di cemento e argilla; SI 1, 62: Cemento portland ordinario; SI 2, 65: Aggregati di provenienza naturale per calcestruzzo; SI 89/5, 65: Calcestruzzo preparato; STAS 1294, 65: Legno tondo e resinoso per l'industria e l'edilizia.

CLASSIFICAZIONI ANAGRAFICHE  
 Specie: DITTA AA PRODOTTO X  
 Sottoclasse: PANNELLO IN ACCIAIO SMALTATO  
 Classe: PANNELLI PER FACCIATA ESTERNA  
 Sottoregno: ELEMENTI COSTRUTTIVI



CARATTERISTICHE TECNICHE, PRODUTTIVE E D'ESERCIZIO DELL'OGGETTO

Si esamina qui ancora il pannello in acciaio smaltato visto nei due moduli precedenti; l'esame riguarda ora il succedersi di operazioni che vanno dalla sua origine al suo impiego ed alla sua durata nel tempo, e che sono determinanti per il giudizio di idoneità architettonica.

1) **Produzione:** il lamierino d'acciaio, dopo sgrassatura e decapaggio, viene smaltato in due riprese e cotto per quindici-venti minuti in forni a muffola, nei quali raggiunge la temperatura massima di circa 90° C. Gli altri strati componenti il pannello non richiedono preparazione preventiva. Essi vengono uniti mediante spruzzatura del collante sulle superfici, connessione e pressatura fra rulli di gomma. Si segue questo procedimento prima per (E) ed (I) separatamente e poi per il pannello completo. Esso è confezionato in modo tale che le sue singole parti non possono venir separate sotto le normali azioni deformanti o demolenti di natura termica e meccanica.

2) **Trasporto:** l'elemento, non necessita di apparati particolari di supporto per il trasporto che viene effettuato senza precauzioni particolari. Tuttavia si potrebbe approntare un po' d'imballaggio lungo i bordi per impedire lo scrostamento dello smalto, il quale in quei punti è più vulnerabile.

3) **Immazzinamento:** è sconsigliabile l'accatastamento degli elementi in posizione orizzontale, poiché se prolungata nel tempo, si possono produrre deformazioni permanenti. Il pannello deve essere inoltre protetto dalla eventuale proiezione di oggetti e dagli urti.

4) **Posa in opera:** per la posa in opera si richiedono le normali attrezzature da cantiere, tuttavia con particolari accorgimenti per l'immazzinamento.

5) **Giunti:** il pannello, sprovvisto di propri organi di vincolo, si presta a qualunque sistema di stabile vincolo, di giunzione o attacco, purchè non intaccanti con fori le superfici esterne, cosa che permetterebbe l'infiltrazione di aria ed acqua nell'intercapedine.

6) **Possibilità d'impiego:** il pannello può venire usato quale elemento cieco di tamponamento e chiusura esterna nelle organizzazioni intelaiate o baraccate in sostituzione delle normali murature finite, si presta per complessi edilizi di tipo residenziale, scolastico, ospedaliero, commerciale, alberghiero, ecc. Tuttavia, a meno di casi eccezionali, se ne sconsiglia l'impiego al piano terreno in edifici che si affaccino su strade o su luoghi con movimenti o con giochi infantili perchè può imbozzarsi per urti nel lamierino, e può rigarsi nello smalto.

7) **Manutenzione:** se la posa in opera è stata eseguita correttamente, l'elemento per lungo tempo non richiede alcuna manutenzione particolare, tranne naturalmente il lavaggio per asportare i depositi dello smog, mediante acqua e comuni detersivi sia sulla parete esterna che su quella interna. Controindicate saranno le polveri abrasive sulla superficie smaltata.

8) **Possibilità di rimozione:** trattandosi d'oggetto d'alto valore estetico se integro, l'intelaiatura che fa da supporto e cornice deve anche garantire la facilità di rimozione del pannello singolo per eventuale ricambio se deteriorato.

9) **Durata:** in condizioni d'uso normali l'elemento mantiene pressochè inalterate tutte le sue caratteristiche per un lasso di tempo variabile intorno ai 50 anni.

10) **Vantaggi:** rispetto alle costruzioni tradizionali l'uso di questo pannello consente: un risparmio di tempo grazie alla rapidità di montaggio; un risparmio di spazio grazie allo spessore ridotto che consente quindi un maggior spazio utile per ogni superficie; e una riduzione di peso di circa 1/10, da cui risulta anche un risparmio nei costi, poichè si avranno in conseguenza fondazioni più piccole e ossature più leggere.

PRESCRIZIONI REDAZIONALI

Il modulo è una raccolta di informazioni e di consigli per illustrare il corretto impiego dell'oggetto esaminato, infatti dopo aver fornito qualche cenno essenziale per la sua caratterizzazione derivante dalla conoscenza della sua produzione, si riportano specificazioni riguardanti le operazioni relative al trasferimento dal suo luogo di produzione a quello di esercizio e al mantenimento in buona efficienza. Pertanto dopo alcune indicazioni di massima sul procedimento di fabbricazione dell'oggetto verranno consigliati particolari accorgimenti perchè le necessarie operazioni di imballaggio, trasporto e immagazzinamento non producano in esso danni di sorta.

Si forniranno poi di seguito consigli sulle diverse modalità per la corretta posa in opera dell'oggetto e sulle operazioni necessarie ad una sua buona manutenzione. Si preciserà peraltro in linea di massima la possibile durata in perfetta efficienza dell'oggetto ed i vantaggi tecnico-economici derivanti dal suo impiego.

PREPARAZIONE:

UNI 5874, ott. 66: Elastomeri: metodo di preparazione di fogliette secche di gomma; IS 2240, 65: Preparazione d'uso delle malte per muratura.

IMBALLAGGIO:

BS 1133, sect. IV, 64: Imballaggi: sussidi meccanici nel trattamento degli imballaggi; STAS 7117, 65: Accessori d'imballaggio: terminologia; PN O 79162, 63: Imballaggi per il trasporto: metodi di prova al piano inclinato.

TRASPORTO:

ISO 1143: Simboli relativi alla manutenzione, trasporto, immagazzinaggio delle merci; MSZ 6701, 64: Impianti ed attrezzature per il sollevamento ed il trasporto dei materiali (designazione e classificazione - tavole sinottiche).

MONTAGGIO:

STAS 6131, 65: Parapetti, balaustre: altezze di sicurezza e prescrizioni di montaggio.

CARATTERISTICHE MECCANICHE STATICHE

Si riporta come esempio un pannello classificato, dal punto di vista della resistenza meccanica come E<sub>s</sub>M<sub>3</sub>I<sub>5</sub>; tale pannello ha lo strato esterno costituito da calcestruzzo (b) con rivestimento in clinker (a); la massa mediana è di blocchi laterizi (c); lo strato interno è di calcestruzzo (d) rivestito da un primo strato di intonaco (e). Si riporta a lato una sezione esplosa (stralciata dal modulo I, della pagella edilizia relativa a questo tipo di pannello).

Si tratta di un elemento portante la cui resistenza statica è sopportata dal calcestruzzo (b e d) e, in sbordine anche dal laterizio (c). Tale elemento è atto a trasferire i carichi verticali, trasmessigli da solaio e strutture sovrastanti con un regime prevalente di sforzo normale centrato sulle sezioni di calcestruzzo.

Le condizioni di vincolo che nella pratica possono essere incontrate sono in numero elevato sia per gli accoppiamenti possibili tra pannello e pannello o tra pannello e altre strutture, sia per il loro combinarsi sui quattro lati dell'elemento in esame. La schematizzazione mentale della struttura, dei vincoli e dei carichi talora conduce ad una semplificazione semplificativa assimilante in genere a semincastri i vincoli mutuamente scambiati da pannelli od orizzontamenti che si incidono ortogonalmente. In tal modo nelle varie condizioni di vincolo è possibile eseguire prove con carico centrato ed eccentrico nel senso dello spessore e con carico distribuito globalmente e parzialmente nel senso della larghezza.

È consuetudine inoltre eseguire una prova a sollecitazione normale semplice e un'altra a sollecitazione tangenziale sui giunti. Si prescrive sovente che tali prove vengano in parte ripetute in fase di collaudo della struttura reale.

PRESCRIZIONI REDAZIONALI

Si esamina il comportamento dell'elemento soggetto ad azioni meccaniche di natura statica. Il procedere delle analisi seguirà due diverse vie a seconda che l'elemento esaminato sia portante o no. Nel caso di pannello portante si schematizzeranno esperimenti mentali oppure pratici reali per controllare la resistenza, fino a rottura, sotto sistemi di carico riproducenti le condizioni d'impiego reale. Si esaminerà quindi in linea di massima su di un insieme di pannelli e relativi giunti vincolati come in esercizio e sollecitati lungo il loro piano medio con carichi risultanti dalle sollecitazioni prodotte dai solai e dalle strutture sovrastanti (le quali azioni si trasmetteranno uniformemente o con distribuzione variabile ed appropriata caso per caso).

Invece le condizioni di carico perpendicolare al piano delle maggiori dimensioni simulerà l'azione del vento cui generalmente i pannelli singoli resistono bene per via della loro elevata rigidità.

Si analizzeranno anche isolatamente i giunti, costituenti in genere discontinuità pericolose per eventualmente sperimentare la loro resistenza a sforzi taglianti in concomitanza con sforzi normali.

Nel caso di pannelli non portanti sarà opportuno verificare che essi siano in grado di resistere senza distacco dei vari strati o rottura di quelli fragili a sollecitazioni indirette trasmesse loro dalla struttura di sostegno o di incorniciatura, come potrebbero essere azioni di forze puntiformi prodotte da dilatazioni termiche incontrollate della struttura.

Pertanto si dovranno prevedere per le prove eventuali gruppi di pannelli e giunti vincolati come in esercizio su cui agiscono carichi distribuiti casualmente nel loro piano e perpendicolarmente ad esso. In questo caso avrà molta importanza la resistenza del gruppo di pannelli e giunti alle azioni di forze perpendicolari al loro piano, simulanti l'azione del vento, e atte a sollecitare, in particolar modo le discontinuità, con sforzi di taglio notevoli.

NORMATIVA UTILIZZABILE

COMPRESSIONE:

CNR-UNI 10011: Costruzioni in acciaio: istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, la manutenzione; CNR-UNI 10012: Ipotesi di carico nelle costruzioni; UNI 1608, ott. 41: Materiali laterizi: mattoni; UNI 2107, nov. 42: Materiali laterizi: tavole; UNI 2621, dic. 64: Materiali laterizi: tegole; UNI 3257-58, nov. 52: Legno: compressione assiale; UNI 3748, apr. 56: Pannelli in fibre di legno; UNI 3779, lug. 56: Ghisa malleabile; UNI 4193, mag. 59: Gomma ed elastomeri: deformazione e compressione prefessata; UNI 4279, ott. 59: Materie plastiche; UNI 4544, lug. 60: Ghisa a grafite sferoidale; UNI 558, apr. 62: Materiali metallici; UNI 5007, giu. 62: Ghisa grigia; UNI 5329, 63: Lamiera metalliche: prove non distruttive con impiego di ultrasuoni; ASTM C170, 50: Materiali lapidei; ASTM E 99, 55T: Acciaio saldato: prove non distruttive con impiego di ultrasuoni; ASTM C365, 57: Pannelli sandwich caricati perpendicolarmente al loro piano; ASTM C109, 59: Malta di cemento (resistenza cubica); ASTM E 164, 60T: Saldature: prove non distruttive; ASTM D1074, 60: Aggregati bituminosi; ASTM C364, 61: Pannelli sandwich caricati nel loro piano.

TRAZIONE:

UNI 673-674, 38: Acciaio da fucinare; UNI 2032, sett. 42: Gomma elastica; UNI 2646, dic. 44: Pannelli in legno compensato; UNI 3158, sett. 51: Acciaio per getti; UNI 3260, nov. 52: Legno; UNI 3747, apr. 56: Pannelli in fibre di legno; UNI 3789, nov. 56: Gomma elastica; UNI 3918, lug. 57: Acciaio: prova di trazione a caldo; UNI 556, ott. 62: Materiali metallici; UNI 5819, lug. 66: Materiali plastici: caratteristiche a trazione; UNI 3918, apr. 67: Prove meccaniche dei materiali metallici: trazione a caldo; ISO R 37, 57: Gomma naturale e sintetica; ISO R 190, 61: Metalli leggeri; ASTM C190, 59: Malta di cemento.

FLESSIONE:

UNI 3259, nov. 52: Legno; UNI 4274, ott. 59: Materie plastiche; UNI 4818, ott. 61: Tessuti rivestiti con polimeri del cloruro di polivinile; UNI 4890, gen. 62: Metalli duri; UNI 559, apr. 62: Materiali metallici; UNI 5067 P, sett. 62: Pannelli in fibre di legno; ISO DR 496: Rame e leghe di rame; ASTM C158, 43: Vetro e prodotti vetrati; ASTM C78, 59: Calcestruzzo (sola flessione); ASTM C293, 59: Calcestruzzo (flessione e taglio); ASTM C438, 61T: Malte di cemento; ASTM C393, 61T: Pannelli sandwich.

TAGLIO:

UNI 4144, dic. 58: Legno; ASTM C273, 61: Pannelli sandwich; ASTM D2182, 63T: Adesivi fra superfici metalliche.

MODULO ELASTICO:

UNI 3261-63, nov. 52: Legno; UNI 3746, ott. 58: Pannelli in fibre di legno; UNI 4275, ott. 59: Materie plastiche rigide: modulo elastico a flessione; ISO DR 469: Materie plastiche (modulo elastico apparente a torsione in funzione della temperatura); ISO R205, 61: Materiali metallici: limite di elasticità a temperatura elevata; ASTM D798, 58: Gomma elastica: limite elastico convenzionale; ASTM C469, 61: Calcestruzzo: determinazione di E.

Sottospecie: MODELLO Y

Specie: DITTA ΔΔ  
PRODOTTO X

Sottoclasse: PANNELLO IN ACCIAIO  
SMALTATO

Classe: PANNELLI PER  
FACCIAIA ESTERNA

Sottoregno: ELEMENTI  
COSTRUTTIVI

Sottospecie: MODELLO Y

Specie: DITTA ΔΔ  
PRODOTTO X

Sottoclasse: PANNELLO PORTANTE  
IN LATERIZIO E CALCESTRUZZO

Classe: PANNELLI PER  
FACCIAIA ESTERNA

Sottoregno: ELEMENTI  
COSTRUTTIVI



COMPORAMENTO AD AZIONI MECCANICHE DINAMICHE

Si esamina lo stesso individuo di cui si tratta nel modulo II<sub>1</sub> (comportamento meccanico statico). In seguito a varie considerazioni che si esporranno sembra non indispensabile l'esecuzione delle prove inerenti alle caratteristiche cui si fa qui riferimento in quanto buon senso ed esperimenti mentali sono sufficienti alle esclusioni decise. Infatti nell'ipotesi che il pannello venga usato solo ai piani superiori dell'edificio, la costituzione delle superfici esterna di (E) ed interna di (I) è tale da assicurare sugli eventuali effetti di danneggiamento provocati da urti di corpi contro di essi, nel senso che tali sub-elementi hanno una collaudata resistenza ad urti anche d'intensità maggiore a quelli cui potranno sottostare in condizioni normali di esercizio e che per lo più riusciranno solo ad incidere e non in profondità la superficie esterna di (E) senza peraltro permettere l'infiltrazione d'acqua od altro nella parte immediatamente sottostante ad essi.

Trattandosi poi di un pannello portante non si hanno preoccupazioni per quanto riguarda un possibile danneggiamento o rottura al limite dell'intero individuo e del giunto per causa di urti, poichè, essendo dimensionati entrambi per resistere a grandi sforzi in condizioni di normale esercizio, posseggono una rigidità tale da garantire la loro resistenza all'azione di urti localizzati.

Sicurezza analoga si ha per quanto riguarda l'azione delle vibrazioni, che in genere si traduce in sforzi taglianti sul giunto; per tali sforzi il detto giunto sarà già stato provato nel comportamento ad azioni meccaniche di natura statica.

Infine, poichè gli strati superficiali di (E) ed (I) non sono di natura fragile e non ricoprono strati per cui sia pericoloso anche il minimo contatto con l'atmosfera, non si prevedono danni dovuti ad una possibile abrasione.

PRESCRIZIONI REDAZIONALI

In questo modulo viene esaminato il comportamento dell'elemento soggetto ad azioni meccaniche di natura dinamica che si prevede potranno ad esso essere applicate, per valutare l'opportunità o meno d'eseguire prove di laboratorio apposite oppure se ometterle, quali: la resistenza all'urto, all'abrasione, la durezza superficiale, ecc.

Una prima caratteristica di importanza è la resistenza all'urto di corpo duro ed appunto ed all'urto di corpo molle; l'esame di tali caratteristiche avverrà diversamente nel caso di pannelli portanti o no.

Nel primo caso infatti si proverà solo la resistenza degli strati (E) ed (I) che non dovranno in alcun modo deformarsi nè deteriorarsi se soggetti all'urto.

Non denterà preoccupazioni a questo riguardo l'intero individuo in quanto, dimensionato per sopportare ingenti sforzi in condizioni di esercizio, possiede di necessità rigidità tali da garantire la resistenza di insieme ad azioni localizzate.

Nel caso di pannello non portante invece si programmerà la sperimentazione della resistenza all'urto sia degli strati (E) ed (I) che dell'intero pannello. Le prove che si suggeriranno dovranno essere eseguite su un insieme di pannelli e giunti, i quali ultimi assorbito in genere gli effetti d'urto. L'esame del comportamento di un insieme di pannelli e giunti alle vibrazioni è della massima importanza per particolari strutture ma non può prescindere dal concreto schema stratico strutturale del caso in esame. La prova su un singolo elemento condotto con frequenze di vibrazioni anche molto elevate è invece atto a garantire l'assoluta monoliticità dell'insieme.

La valutazione della durezza superficiale e della fragilità è prevalentemente finalizzata alla buona conservazione nel tempo del valore estetico dell'elemento in esame. Analogo significato ha il comportamento degli strati (E) ed (I) all'abrasione superficiale quale può essere prodotta dallo sfregamento di granuli di sabbia portati dal vento contro la superficie o dall'azione di strumenti per la pulizia.

NORMATIVA UTILIZZABILE

RESILIENZA:

UNI 3212, mag. 52: Materiali metallici (prova Mesnager); UNI 4194, mag. 59: Gomma: prova di rimbalzo; UNI 4266, ott. 59: Materie plastiche; UNI 4277, ott. 59: Materie plastiche: prova Izood; UNI 4431, feb. 60: Materiali metallici: prova Charpy; UNI 4713, apr. 61: Acciaio: provetta con intaglio a V; UNI 4714, apr. 61: Acciaio: resilienza a basse temperature; ISO R84, 59: Acciaio: prova Izood; ISO R 179, 61: Gomma: prova Charpy; ISO R 179, 61: Gomma: prova Izood; ASTM C284, 51T: Acciaio smaltato; ASTM C368, 56: Materiali ceramici in lastre.

USURA SUPERFICIALE:

UNI 4715, apr. 61: Pitture vernici, smalti; UNI 5254, 63: Gomma ed elastomeri; UNI 4717, 61: Resistenza all'abrasione di strati anodici su leghe di alluminio; ISO R33, 57: Gomma ed elastomeri: metodo Dupont; ASTM D658, 44: Pitture vernici e rivestimenti affini: metodo del getto d'aria con polvere abrasiva; ASTM D968, 51: Pitture vernici e rivestimenti affini: metodo della sabbia cadente; ASTM C418, 58T: Resistenza all'abrasione del calcestruzzo; ASTM C448, 61: Acciaio smaltato: abrasione superficiale e sottosuperficiale.

CARATTERISTICHE TECNOLOGICHE:

UNI 2645, dic. 44: Legno: separazione delle lamine; UNI 2647, dic. 44: Legno: incurvamento; UNI 3037, giu. 50: Materiali metallici: imbutitura (prova Erichsen); UNI 5102, dic. 62: Aderenza di rivestimenti di zinco a materiali ferrosi; UNI 4272, ott. 59: Materie plastiche: indice di stampabilità; UNI 564, feb. 60: Materiali metallici: piegamento; UNI 4693, mar. 61: Materiali metallici: imbutitura (prova Erichsen modificata); UNI 4914, mar. 62: Gomma: resistenza alla lacerazione; ISO R34, 57: Gomma: resistenza alla lacerazione e fessurazione; ASTM D736, 54T: Gomma ed elastomeri: fragilità a bassa temperatura; ASTM D1642, 59: Elasticità e solidità di vernici; ASTM E142, 59T: Prove non distruttive su materiali metallici: metodo radiografico; ASTM E165, 60T: Prove non distruttive su materiali metallici impiego di liquidi penetranti; ASTM D1781, 60T: Prova di distacco per adesivi (metodo del tamburo ascendente); ASTM C482, 61T: Aderenza di rivestimenti ceramici al letto di malta; ASTM D1084, 63: Consistenza e viscosità degli adesivi; STAS 7344, 65: Determinazione delle caratteristiche fisiche e meccaniche del calcestruzzo.

DUREZZA SUPERFICIALE:

UNI 3265, nov. 52: Legno; UNI 4046, giu. 58: Gomma (determinazione in gradi internazionali); UNI 4278, ott. 59: Materie plastiche (prova Rockwell); UNI 4300, ott. 59: Materie plastiche: grado di indurimento; UNI 4655, gen. 61: Materiali metallici (prova Brinell a caldo per metalli non ferrosi); UNI 560, mar. 61: Materiali metallici (prova Brinell); UNI 562, mar. 61: Materiali metallici (prova Rockwell); UNI 1955, mar. 61: Materiali metallici (prova Wickers); UNI 4889, gen. 62: Materiali metallici (prova Rockwell per metalli duri); ISO DR 497: Rame e leghe (prova Wickers); ISO DE 501: Rame e leghe (prova Brinell); ASTM D1474, 57T: Durezza e rigidità su pitture, vernici e rivestimenti affini.

Sottospesce: MODELLO Y

Specie: DITTA AA  
PRODOTTI X

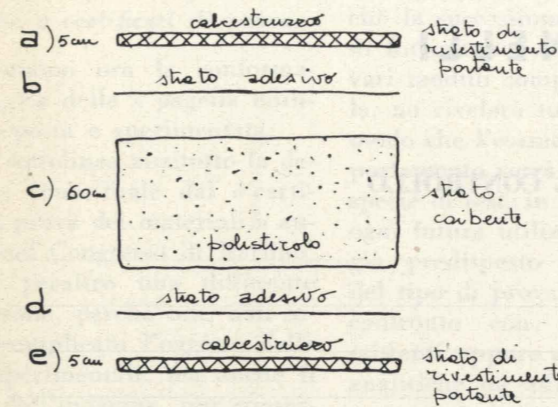
CLASSIFICAZIONI ANAGRAFICHE

Sottoclasse: PANNELLO PORTANTE  
IN LATERIZIO E CALCESTRUZZO

Classe: PANNELLI PER  
FACCIATA ESTERNA

Sottoregno: ELEMENTI  
COSTRUTTIVI

COMPORAMENTO AD AZIONI TERMICHE



Schizzo esploso (riportato dal modulo I, della pagella edilizia relativa a questo tipo di elemento).

Si riporta come esempio un pannello classificato, dal punto di vista termico, come I<sub>3</sub>M\*E<sub>5</sub>. È un elemento con i due strati esterni (a ed e) di calcestruzzo e lo strato interno (c) di polistirolo espanso.

Trattandosi di un elemento opaco il parametro significativo atto a definirne l'isolamento è la « trasmittanza termica equivalente », la quale è stata ottenuta mediante prove eseguite su pannelli che vengono posti tra due piastre, scaldante da un lato e refrigerante dall'altro, che riproducono quanto più è possibile le condizioni di esercizio. Il valore di trasmittanza termica ottenuto è 0,50 W/m<sup>2</sup>°C che è compreso nell'intervallo tra le due curve limiti di trasmittanza termica delle norme DIN.

Non si ritiene necessario compiere ulteriori prove per determinare altri parametri significativi poichè viste le caratteristiche costitutive, l'elemento non si ritiene presenti pericoli di facile infiammabilità e di variazioni dimensionali eccessive. La conoscenza della sua capacità d'isolamento è quindi sufficiente a definirlo per l'impiego cui sarà adibito.

PRESCRIZIONI REDAZIONALI

Il comportamento termico di un elemento parietale viene caratterizzato con sufficiente completezza nella tecnica pratica dalla sua capacità d'isolamento. Tale proprietà è definitivamente definita per quanto riguarda la conduzione del calore e l'irraggiamento. Nel primo caso il parametro che meglio definisce l'isolamento è la trasmittanza termica equivalente, la quale tiene conto sia dei fenomeni di conduzione interni all'elemento che di eventuale convezione ed irraggiamento nelle intercapedini, nonché dello scambio al contatto tra le superfici e l'aria definito da coefficienti limitari.

Per quanto riguarda l'irraggiamento: a) nel caso di pannelli opachi la capacità d'isolamento viene definita da una trasmittanza termica equivalente per irraggiamento; b) nel caso di pannelli trasparenti o semitrasparenti, si impongono considerazioni più complesse sull'energia radiante lasciata passare.

Tuttavia affinché la trasmittanza equivalente assuma significato e valore reali, dovrà venire ricavata da prove effettuate su di un complesso di pannelli numericamente sufficienti alla registrazione delle variazioni che possono essere provocate in esercizio dalla presenza dei giunti.

Non trascurabile importanza ha la resistenza al fuoco dell'elemento, che è possibile valutare a partire dalla resistenza al fuoco dei materiali componenti.

Se questi sono difficilmente infiammabili sia per natura che per trattamenti di ignifugazione subiti, si potranno omettere motivatamente le verifiche. Sarà consigliabile tutt'al più un controllo della resistenza meccanica, dopo l'azione del fuoco.

Se sono facilmente infiammabili se ne consiglia fortemente l'impiego in pannelli di chiusura.

E anche di utilità sottoporre l'elemento a cicli d'isteresi termica, portandolo alternativamente a temperature alte e basse, per poter poi controllare se si registra un decadimento delle caratteristiche termiche e delle sue prestazioni in genere. Tuttavia non è necessario, nel caso di pannelli usati in costruzioni di tipo normale, eseguire questo tipo di prove; le quali invece saranno di qualche utilità per pannelli da utilizzare in edifici industriali in cui si preveda un periodico raggiungimento di alte e di basse temperature alternate.

Da considerare sarà l'azione del gelo i cui dannosi effetti potranno incidere nel disgregamento dei materiali usati o ancora nel deterioramento della qualità dei collanti (prove di gelività).

NORMATIVA UTILIZZABILE

ISOLAMENTO:

UNI 5958, apr. 67: Prodotti di fibre di vetro per isolamento termico ed acustico; NBN 638, 65: Lastre isolanti a base di fibre di truciol di legno o cemento; PN B 03404, 64: Coefficienti di trasmissione del calore (K) delle pareti; UNI 5957, lug. 66: Determinazione della coibenza termica in atmosfera tranquilla; UNI S 192-195, 43: Isolanti termici: simboli, unità, definizioni, classificazioni, prove, tabelle e diagrammi; ASTM C 193-195, 48: Cementi con proprietà isolanti; ASTM C319, 55: Isolanti termici in blocchi; ASTM C262, 55T: Lana minerale; ASTM C378, 56T: Isolanti termici in blocchi; ASTM C352, 56T: Isolamento termico nei pannelli; ASTM C197, 57T: Cementi con proprietà isolanti; ASTM C208, 57T: Pannelli isolanti in fibre vegetali; ASTM C209, 57T: Pannelli isolanti: prove; ASTM C408, 58: Materiali ceramici: prove di conducibilità; ASTM C196, 59T: Cementi con proprietà isolanti; BS 1588-1589: Materiali per isolamenti termici; DIN 3745, feb. 48: Isolamento termico: teoria e convenzione; DIN 1101, gen. 52: Pannelli leggeri: proprietà, prove di isolamento; DIN 1102, gen. 52: Pannelli leggeri: impiego nelle costruzioni; DIN 4108, lug. 52: Isolamento termico nelle costruzioni; DIN 1341, ago. 58: Trasmissione del calore: teoria e convenzione.

RESISTENZA AL FUOCO:

UNI 4286, ott. 59: Materie plastiche: resistenza alla combustione; UNI 4287, ott. 59: Materie plastiche: infiammabilità; ISO R 181, 61: Materie plastiche rigide: autoostinazione; ISO R 182, 61: Stabilità termica del cloruro di polivinile (PVC); ASTM 1360-1361, 58: Vernici con proprietà ritardanti della combustione; ASTM E136, 59: Prove di incombustibilità per materiali; ASTM E119, 61: Prove resistenza al fuoco per materiali e strutture; DIN 4102, nov. 40: Materiali e pannelli: resistenza al fuoco.

INFLUENZA DELL'UMIDITÀ

ASTM C355, 59T: Penetrazione del vapor d'acqua nei materiali da costruzione; ASTM E154, 60T: Prove su materiali da usare come barriera paravapore (specialmente se in unione col calcestruzzo); ASTM E96, 63T: Trasmissione del vapor d'acqua in materiali lastriformi; DIN 4117, ott. 57: Pannelli leggeri, influenza dell'umidità, protezione.

COMPORAMENTO TERMICO AGLI SBALZI DI TEMPERATURA:

UNI 5812, lug. 66: Materie plastiche: temperatura di fragilità per urto; UNI 5814, lug. 66: Determinazione della velocità d'incremento della temperatura durante l'indurimento delle resine poliesteri non sature; ASTM C218, 48T: Materiali lapidei: effetto choc termici e di soluzioni debolmente saline; ASTM C385, 58: Acciaio smaltato: resistenza a choc termici; ASTM D1754, 60T: Materiali asfaltici: effetto del calore e degli agenti atmosferici; ASTM C484, 61T: Materiali ceramici: resistenza a choc termici.

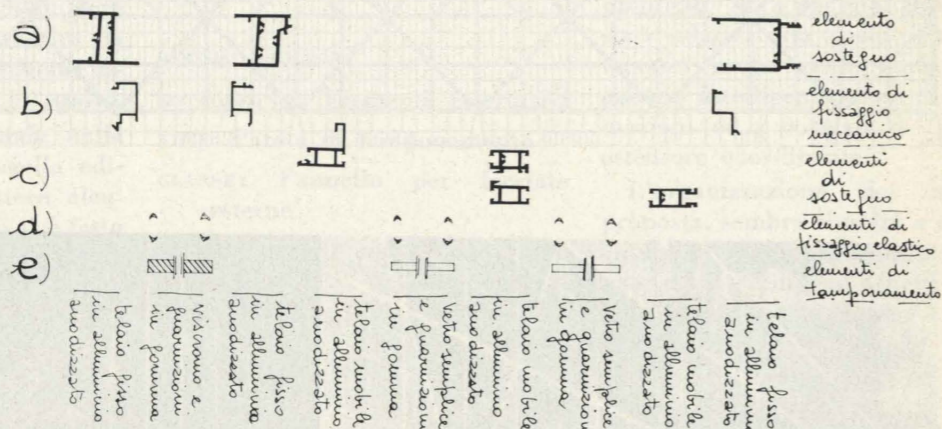
DILATAZIONE LINEARE

UNI 5642, sett. 65: Materie plastiche: temperatura di rammollimento; UNI 4284, ott. 59: Materie plastiche: coefficiente di dilatazione lineare; ASTM D95, 39: Metalli: temperature di rammollimento; ASTM C327, 56: Materiali ceramici; ASTM C337, 57: Vetro; ASTM C338, 57: Vetro: temperatura di rammollimento.



COMPORAMENTO AD AZIONI IGROSCOPICHE

Si è fatto esaminare un pannello a tutta parete formato da un telaio in alluminio anodizzato che incorpora e sostiene due lastre di vetro e una di viscromo. Si tratta di un pannello non respirante ed i materiali di cui è costituito sono tutti di tipo impermeabile. Si è eseguita, per provare la tenuta del pannello e dei suoi giunti una prova tendente a riprodurre le condizioni di una forte pioggia, spinta contro la parete dal vento ad alta velocità e con accumulo di acqua alla base del campione. Questa prova, detta di primaria



Estratto dal modulo I<sub>1</sub> della pagella edilizia relativa a questo tipo di elemento.

difesa dall'acqua (C<sub>1</sub>C<sub>2</sub>NAAMM) consiste in condizioni e con valori standard nell'investire la parete con un flusso di acqua incidente con una forte pressione sulla parete formata da due pannelli e relativi giunti. L'acqua investe per quindici minuti il campione.

Durante e dopo la prova non vi è stato attraversamento della parete da parte dell'acqua, se ne è accumulata nei giunti, ma essa è in breve tempo defuita all'esterno, la prova denuncia che non è stata trattata acqua e quindi garantisce la buona costituzione di pannello e giunti, come del resto era prevedibile anche a tavolino, dato che a tavolino vengono progettate agevolmente sezioni perfette e di illimitata varietà con il ricorso alla tecnologia del metallo estruso.

PRESCRIZIONI REDAZIONALI

Sarà utile controllare il comportamento igroscopico che come è noto è diversamente definito per pannelli ventilati e respiranti e per elementi non respiranti.

Nel primo caso i possibili pericoli da individuare mentalmente e da segnalare nella pagella sono costituiti da a) la condensa, in quanto formandosi depositi di liquido sulla superficie del pannello, l'umidità può eventualmente penetrare all'interno del medesimo; b) l'acqua piovana o di lavaggio, che sfruttando discontinuità della superficie di rivestimento può entrare all'interno del pannello; c) l'acqua piovana può in particolari condizioni d'incidenza e in presenza di giunti imperfetti, penetrare all'interno dell'ambiente.

Naturalmente il controllo della documentazione di progetto o di brevetto sarà rivolto ad individuare i dispositivi predisposti atti ad annullare questi effetti dannosi se per esempio è stato posto all'interno dell'elemento uno strato paravapore o se si sono disposte aperture di ventilazione atte a favorire la fuoriuscita dell'acqua ma impedire nel contempo l'entrata di acqua piovana), o se ancora si è fatto uso di opportuni materiali sigillanti e impermeabili nei giunti rammentando, lo si ripete, che molti di questi dispositivi possono essere controllati senza sperimentazione pratica; tuttavia ci si potrà limitare a prove di permeabilità dei materiali. Nel caso di pannelli non respiranti sarà necessario prendere in seria considerazione la perfetta impermeabilità dei materiali costituenti gli strati periferici, poiché in nessun caso deve essere possibile l'ingresso di umidità sotto qualunque forma nel pannello, essendo questa umidità un fattore degradante le caratteristiche dei materiali isolanti.

Consigliabili viceversa le prove su pannelli e giunti insieme per verificare la tenuta stagna di questi ultimi.

CONTENUTO DI UMIDITÀ:

UNI 2643, dic. 44: Legno compensato; UNI 3255, nov. 55: Legno; UNI 4871, dic. 61: Pannelli in particelle di legno: determinazione del tenore di umidità; UNI 5066, sett. 62: Pannelli in fibre di legno: determinazione del contenuto in umidità; NP 318, 63: Gesso: determinazione della quantità dell'acqua di presa.

NORMATIVA UTILIZZABILE

COMPORAMENTO IGROSCOPICO:

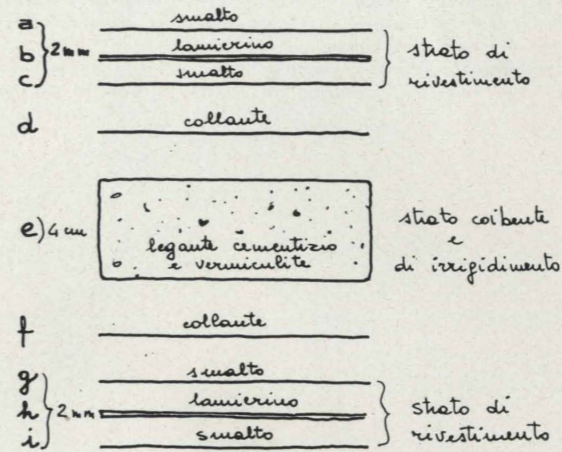
UNI 3266, nov. 52: Legno: ritiro lineare e volumetrico per essiccazione; UNI 4145, dic. 58: Legno: assorbimento di acqua; UNI 4369, nov. 59: Assorbimento dell'umidità nei pannelli di fibre di legno; UNI 4147, dic. 58: Legno: putrescibilità; UNI 4292, ott. 59: Materie plastiche: assorbimento di acqua; UNI 4293, ott. 59: Materie plastiche: assorbimento di acqua bollente; UNI 4369, nov. 59: Legno: variazione di volume per effetto della umidità; UNI 4872, dic. 61: Pannelli di particelle di legno: variazione di spessore per effetto dell'umidità; UNI 5068 P, sett. 62: Pannelli in fibre di legno: rigonfiamento per effetto dell'umidità; UNI 5813, lug. 66: Determinazione della permeabilità al vapor di acqua di fogli sottili di materie plastiche; ASTM C272, 53: Pannelli sandwich: assorbimento di acqua; ASTM D1075, 54: Aggregati bituminosi: effetto dell'acqua sulla coesione; ASTM C373, 56: Materiali ceramici: assorbimento di acqua; STAS 1806, 64: Coloranti organici: prova di solidità alla traspirazione; STAS 5707, 64: Coloranti organici: prova di resistenza al lavaggio.

IMPERMEABILITÀ:

PN B 27614, 65: Cartone bitumato isolante.

COMPORAMENTO AD AZIONI ACUSTICHE

Si è fatto esaminare come campione un pannello che, dal punto di vista acustico si può classificare come E<sub>1</sub>M<sub>3</sub>I<sub>1</sub> cioè con gli strati esterno ed interno (a, b, c ed f, g, h) in acciaio porcellanato e la massa mediana (e) in vermiculite espansa miscelata con legante cementizio aerato.



Estratto dal modulo I<sub>1</sub> della pagella edilizia relativa a questo tipo di elemento.

Si è misurato il livello sonoro di due stanze contigue in una delle quali è stata posta una sorgente acustica; tali stanze erano separate da una parete formata da quattro degli elementi suddetti e dai rispettivi giunti. Si è determinata l'attenuazione acustica alle diverse frequenze; poiché i valori ottenuti si trovano tutti al di sopra della curva limite dell'isolamento acustico quale è prevista dalla più recente normativa si considera superata la prova e buono il comportamento alle azioni acustiche dell'elemento e dei suoi giunti.

PRESCRIZIONI REDAZIONALI

Il compilatore del programma di pagella avrà cura che vengano esaminate le caratteristiche di isolamento acustico. Trattandosi nel nostro caso di isolamento per via aerea un parametro molto significativo per una conoscenza quantitativa del fenomeno è il coefficiente di attenuazione acustica attraverso il pannello; il suo valore infatti, dipendendo non solo dai materiali costituenti l'elemento ma anche dalla struttura geometrica dell'elemento stesso, serve da solo ad indicare le prestazioni ottenibili. Nel caso però che il pannello debba, senza complementari elementi correttivi limitare ambienti per cui sono richieste particolari prestazioni dal punto di vista acustico, sarà necessario determinarne il coefficiente di assorbimento apparente atto a definire l'effetto di riduzione e di assorbimento.

Le prove si eseguono in laboratorio su un insieme di pannelli e giunti, i quali ultimi potrebbero infatti creare pericolosi ponti acustici sminuendo, le prestazioni di isolamento dei singoli pannelli costituenti; è tuttavia consigliabile che, a riprova, avvenga una determinazione dell'isolamento acustico nelle pareti già in opera.

NORMATIVA UTILIZZABILE

ISO R 131, 59: Intensità fisica e soggettiva di suoni e rumori; ISO R 226, 61: Linee isosoniche: soglia d'audizione; ISO R 266, 62: Frequenze normali per le misurazioni; ISO R 532: Metodo di calcolo del livello sonoro; DIN 52215, 63: Metodi di prova per l'acustica architettonica: determinazione del coeff. d'assorbimento e dell'impedenza col metodo del tubo; DIN 52216, 65: Metodi di prova per l'acustica architettonica: misura della durata della riverberazione negli auditori.



COMPORAMENTO AD AZIONI ELETTRICHE E CHIMICHE

Per il comportamento chimico si è fatto esaminare lo stesso pannello visto nel modulo II<sub>5</sub>. È nota la buona resistenza dello smalto porcellanato ad agenti chimici di varia natura per cui non sarebbe necessario eseguire prove, tuttavia, poichè l'effetto corrosivo degli agenti chimici si limita alla superficie dello smalto, si è fatta eseguire una prova per verificare la lucentezza dello smalto.

Secondo la PEI S 100(59) si è provata all'acido-resistenza una zona della superficie del pannello, ponendola a contatto per quindici minuti con una soluzione di acido citrico, dopo di ciò si è osservato che non vi era stata né alterazione del colore né diminuzione della lucentezza dello smalto per cui la prova si è considerata superata.

Per quanto concerne il comportamento ad azioni elettriche si dispone che venga verificato in sede di collaudo il collegamento a terra di tutti gli elementi metallici e l'isolamento di tutti i cavi attraversanti sia i pannelli che i giunti.

PRESCRIZIONI REDAZIONALI

Si considerano qui insieme i comportamenti del pannello ad azioni di natura elettrica e chimica. Il primo riveste importanza limitatamente agli effetti elettrostatici per elementi composti da materiali di natura metallica. A tal fine si dovrebbe operare un accurato collegamento di tutti gli elementi ed ossature a terra per facilitare lo scarico di eventuali cariche elettriche accumulate sulla superficie. Da non trascurarsi è infine un controllo nell'opera compiuta dell'isolamento delle parti metalliche dai conduttori che per ragioni impiantistiche attraversino i pannelli.

Per il comportamento chimico si dovrà prendere in considerazione la resistenza, specie degli strati superficiali del pannello, all'azione di sostanze chimiche di varia natura (acidi, sali, solventi, ecc.) che con molta probabilità potranno venirne a contatto. Da non dimenticare, tra tali sostanze, quelle che normalmente vengono usate per la disinfezione e la disinfestazione.

Inoltre sarà necessario accertarsi che i materiali componenti l'elemento non abbiano una propria attività chimica, in modo da non provocare corrosione secca tra loro né altro tipo di reazione che possa alterarne le caratteristiche naturali.

Normalmente non sono necessarie prove per la verifica del comportamento elettrico.

Si potranno eseguire invece prove di acido-resistenza e di corrosione sulle superfici dei pannelli, nel caso non siano completamente note le proprietà chimiche degli strati superficiali.

NORMATIVA UTILIZZABILE

CARATTERISTICHE ELETTRICHE:

UNI 4371, nov. 59: Pannelli in fibre di legno: resistività; UNI 4370, nov. 59: Pannelli in fibre di legno: prove di resistenza alla tensione elettrica; UNI 4371, nov. 59: Pannelli in fibre di legno: determinazione della resistenza elettrica tra spine; UNI 3397, ott. 63: Ossidazione anodica di alluminio e leghe: prove varie; ASTM S115, 55: Vernici isolanti: resistività; ASTM D1346, 57: Vernici isolanti a base di siliconi: resistività; ASTM D1829, 61T: Materiali ceramici: resistività ad alta temperatura; PN-H 97023, 65: Rivestimenti elettrolitici ossidati in alluminio e sue leghe.

CARATTERISTICHE CHIMICHE:

UNI 3667, set. 55: Materiali metallici: corrosione a contatto con soluzioni; UNI 3668, set. 55: Materiali metallici: corrosione a contatto con solidi umidi; UNI 3666, ott. 55: Materiali metallici: norme sulla corrosione; UNI 4047, gen. 58: Acciai speciali, resistenza a corrosione e calore; UNI 3951, giu. 58: Materiali metallici: corrosione umida; UNI 4295-96, ott. 59: Materie plastiche: resistenza ad agenti chimici e solventi; UNI 5342, feb. 64: Trattamenti superficiali chimici ed elettrolitici di nichel su materiali ferrosi; UNI 5717, dic. 65: Determinazione della resistenza agli acidi a freddo degli smalti porcellanati e relativa classificazione; UNI 5718, dic. 65: Determinazione della resistenza agli acidi a caldo degli smalti porcellanati; UNI 5741-42-43-44, giu. 66: Rivestimenti metallici protettivi dei materiali ferrosi; UNI 5815, lug. 66: Determinazione delle ceneri nel policloruro di vinile; UNI 5816, lug. 66: Determinazione dell'acetato di vinile nei copolimeri; UNI 5818, lug. 66: Determinazione del cloro nei polimeri del cloruro di vinile; UNI 5875, nov. 66: Elastomeri: determinazione di contenuto in coaguli; ISO PR 717: Vetro: resistenza a soluzioni inacquose bollenti contenenti alcali; ISO PR 511: Materie plastiche: modificazioni delle proprietà meccaniche dopo contatto con agenti chimici; ISO R 188: Gomma: prova d'invecchiamento accelerato; ISO PR 1156: Prova di pozzolanicità per il controllo dei cementi pozzolanici; ASTM D 610, 43: Vernici su ferro e acciaio: resistenza alla ruggine; ASTM C267, 59T: Malte di cemento: resistenza chimica; JIS 5202, 62: Analisi chimica del cemento portland; STAS 4474, 65: Gesso e pietra da gesso: metodi di analisi; ASTM C282, 61T: Acciaio smaltato: resistenza agli acidi; BS 2649 part. IV, 63: Metodi di analisi del vetro: procedimento raccomandato per l'analisi di vetri opacizzati al fluoruro; DIN 50950, 63: Protezione contro la corrosione: depositi elettrolitici e loro spessore.

RESISTENZA ALLA CORROSIONE ATMOSFERICA (Si è omessa l'esecuzione di prove per determinare la resistenza all'irraggiamento solare).

Si è fatta eseguire sullo stesso tipo di pannello visto nel modulo II<sub>5</sub> una prova per determinare la resistenza alla corrosione atmosferica. Detta prova riproduceva l'azione dell'atmosfera, specie industriale, sul complesso pannello-giunto.

Dopo l'esposizione, durata un anno, in un ambiente con riprodotte artificialmente e potenziate le proprietà corrosive atmosferiche si è notato che il complesso di elementi presentava ancora intatte tutte le sue caratteristiche di qualità e di comportamento.

PRESCRIZIONI REDAZIONALI

Si considera qui l'azione dannosa dell'atmosfera sui pannelli. Non interessano tanto però la resistenza al gelo, alla grandine, al fulmine, all'acqua ed alla polvere, che si sono indirettamente viste poco alla volta nei vari moduli precedenti, quanto il comportamento all'irraggiamento solare e massimamente alla corrosione atmosferica.

Entrambi i fattori incidono più degli altri nel deterioramento degli elementi in esercizio. Naturalmente i pannelli che più risentono della loro azione dannosa sono quelli con la superficie esterna metallica. Per questa ragione si ricorre a strati protettivi come vernici, smalti, strati di anodizzazione ecc. che se non annullano per lo meno rendono meno intensa l'azione corrosiva all'atmosfera.

Naturalmente l'azione di corrosione sarà accentuata nelle zone industriali e in quelle marine; nelle prime per la gran quantità di ossidi di zolfo, di fluoruri e di ozono presenti nell'aria e nelle seconde per l'alta percentuale di umidità e di cloruri componenti.

Per questa ragione si eseguono prove normalizzate tendenti a riprodurre le condizioni più sfavorevoli dell'atmosfera.

NORMATIVA UTILIZZABILE

UNI 3564-65, nov. 65: Materiali metallici: corrosione atmosferica, ambienti e fattori; UNI 4263, nov. 65: Materiali metallici: corrosione atmosferica, prove di esercizio; UNI 5687, nov. 65: Materiali metallici: corrosione in nebbia salina, prove in esercizio; DIN 50019 bl. 1.2, 63: Prove dei materiali, degli elementi di costruzione e degli apparecchi, condizioni climatologiche, regioni climatiche: dati; PN B 04103, 65: Prove tecniche sui materiali di pietra naturale: resistenza al gelo con il metodo della cristallizzazione; JIS Z 8703, 61: Condizioni atmosferiche standard per ambienti di prove; UNI 3667, set. 55: Condizioni e fattori di corrosione dei materiali metallici a contatto con soluzioni; ASTM B117, 61: Materiali metallici non ferrosi: prove in nebbia salina; ASTM B 287, 61: Materiali metallici non ferrosi: prove in nebbia salina; DIN 50017, 63: Prove dei materiali: metodi di prova in atmosfere umide saline; DIN 50018, 63: Prove dei materiali: prove in atmosfera umida salina in presenza di SO<sub>2</sub>.



RESISTENZA ALLE AZIONI BIOLOGICHE

Non essendo frequente il ricorso a laboratori ufficiali per l'argomento in oggetto, si preferisce qui continuare a fornire delucidazioni d'ordine redazionale in aggiunta a quelle in calce.

Si esamina il comportamento del pannello sotto l'azione di organismi biologici vegetali ed animali (si comprenda anche l'uomo).

I pannelli di qualunque tipo siano ed i relativi giunti dovranno opporsi all'intrusione di corpi estranei tanto nel loro interno quanto nello spazio racchiuso; quindi è necessario che non possano venir smontati o manomessi con mezzi normali sia dall'esterno che dall'interno, nè che presentino aditi non impediti per gli animali, specialmente piccoli.

Essi devono il più possibile impedire l'infiltrazione di aria e acqua nel loro interno, in quanto faciliterebbe la formazione di muffe con conseguente degradazione della qualità del materiale isolante e tanto meno dovranno rendere possibile il raggiungimento da parte di roditori e insetti dello strato interno.

Particolarmente pericolosi a questo riguardo sono tutti i materiali di natura lignea perchè più facilmente vittime di muffe, insetti e animali vari tra i quali pericolosi roditori.

PRESCRIZIONI REDAZIONALI

Nella pratica edilizia corrente sono rare prove in argomento, poichè ad una buona resistenza alle azioni biologiche concorrono ugualmente progettuali predisposizioni a priori, come: a) la scelta di materiali difficilmente attaccabili; b) il buon confezionamento di questi elementi; c) la loro perfetta posa in opera.

Utile sarà il controllare, dopo la messa in opera, che non esistano, specie nei piani a livello di campagna materiali attaccabili, e che si sia ottenuta una superficie il più possibile continua o con controllabili punti di discontinuità.

NORMATIVA UTILIZZABILE

UNI 4146, dic. 58: Penetrazione nel legno degli antisettici.

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DIMENSIONALI DEL PEZZO SINGOLO E DEL COMPLESSO

L'elemento esaminato è ancora il pannello visto nel modulo II<sub>1</sub> con telaio in alluminio anodizzato e lastre in vetro ed in viscromo.

Serie di dimensioni: il pannello di facciata viene prodotto in n tipi di ugual costituzione ma di diverse dimensioni. Nel caso esaminato esse sono: cm. 300 in verticale; cm. 180 in orizzontale; cm. 11 in spessore dalla parte più sporgente; cm. 3 in spessore nella parte più sottile.

Il peso dell'intero pannello è di circa 200 Kg. corrispondente ad un peso per unità di superficie di circa 37 Kg. al m<sup>2</sup>.

Sotto le prevedibili variazioni termiche d'impiego (atmosferiche, climatiche, funzionali, ecc.) e sotto i normali sbalzi termici stagionali con temperature massime di +60 diurna estiva e di -30 notturna invernale, vi saranno alterazioni dimensionali di allungamento e di ritiro che però verranno assorbite dai giunti tra i pannelli che in tal modo assumono anche il ruolo di giunti di dilatazione.

Le dimensioni del pannello esaminato sono modulari in quanto multiple di M=10 cm. che è il valore unificato del modulo, ma sono anche multiple di 3M che è il multimodulo recentemente adottato in sede ISO come base per la progettazione modulare.

Espresso in termini modulari il pannello misura 18M x 30M.

In spessore non sarà modulare in quanto nessun valore di quelli indicati è multiplo di M, nè di M/2 o M/4 che sono i sottomoduli ammessi.

In orizzontale l'elemento sarà modularmente coordinabile con altri elementi simili o differenti e con strutture di passo pari a n x 18M in orizzontale e con altezze di piano di 30M.

La tolleranza sulla lunghezza del pannello è di 1 mm. che equivale ad uno scostamento di ±0,5 mm. dalla dimensione nominale.

Il campo di tolleranza sulla larghezza è di 1 mm. che equivale ad uno scostamento di ±0,5 mm. dalla dimensione nominale.

La tolleranza sulla planarità (scarto massimo tra la superficie del pannello e quella ideale passante per i suoi bordi) misurata rispetto alla posizione di montaggio del pannello è di ±3 mm.

PRESCRIZIONI REDAZIONALI

Si esamina in questo modulo l'elemento dal punto di vista geometrico e dimensionale. Pertanto si fornirà un completo elenco delle caratteristiche dimensionali sia nominali che effettive del pannello, considerando cioè anche le tolleranze dimensionali e le eventuali deformazioni igrotermiche residue che porteranno ad esaminare anche le tolleranze di forma.

Inoltre da queste considerazioni dimensionali dovrà risultare se l'elemento è modulare ed ha la possibilità di essere modularmente coordinato e si indicheranno i valori modulari delle sue dimensioni e di quelle cui si coordinerà.

NORMATIVA UTILIZZABILE

DIMENSIONI E TOLLERANZE:

UNI 817-18, dic. 38: Lamiere di acciaio: tolleranze sulle dimensioni; UNI 3144, mag. 51: Nastri di acciaio: dimensioni e tolleranze; UNI 5399, mag. 64: Acciai laminati a caldo: tolleranze; UNI 3812-13, nov. 56: Laminati di alluminio e leghe: tolleranze dimensionali; UNI 3879, feb. 57: Profilati estrusi di alluminio e leghe: tolleranze; UNI 4089, mag. 58: Pannelli di legno compensato: tolleranze dimensionali; UNI 4224P, giu. 59: Sistema ISO di tolleranze per lavorazioni meccaniche; UNI 2098, nov. 56: Pannelli di fibre di legno compressi: dimensioni e tolleranze; UNI 2089, nov. 56: Pannelli di fibre di legno soffici: dimensioni e tolleranze; UNI 5783-86, giu. 66: Profilati, barre e fili di acciaio: dimensioni e tolleranze; DIN 18203, 63: Tolleranze dimensionali in edilizia, tolleranze per componenti prefabbricati di calcestruzzo e cemento armato; UNI 4089, mag. 58: Pannelli di legno compensato: tolleranze dimensionali; UNI 5967, 67: Laterizi: mattoni forati, dimensioni; DIN 50945, 65: Prova dei rivestimenti inorganici metallici sull'alluminio e leghe di alluminio, misure non distruttive dello spessore dello strato d'ossido dopo i metodi di differenza col microscopio; DIN 4078, 65: Legno compensato: dimensioni; EN B 02360, 54: Cubatura degli edifici e principi di calcolo.

MODULAZIONE:

UNI 2951, giu. 49: Sistema del modulo; UNI 3115, feb. 51: Tolleranze nel coordinamento delle costruzioni con il sistema del modulo; UNI 3140, feb. 51: Altezze di piano negli edifici residenziali; ISO R 3, 53: Serie di numeri normali; ISO R 17, 55: Impiego dei numeri normali; NF P 01.101, 64: Dimensioni di coordinazione delle opere e degli elementi di costruzione.



CARATTERISTICHE OTTICO-PROSPETTICHE

L'elemento fatto esaminare in questo caso è il pannello visto nel modulo I<sub>1</sub> con la superficie esterna in acciaio smaltato colorato e semiopaco.

Esso presenta una buona apparenza generale (assenza di macchie, screpolature, ecc.) ad una osservazione tipica alla distanza di 1,50 m. (come nelle norme PEI S 100(59) da cui è risultato anche che la tinta corrisponde a quella del campione avente la stessa designazione.

Lo stesso controllo ottico si è eseguito sulla parete interna in laminato plastico.

Tale esame ottico è stato compiuto su di un adeguato numero di pannelli prelevati dall'intera fornitura secondo le leggi del campionamento.

Tuttavia a maggior garanzia sarà necessario istituire nel capitolato una voce relativa al controllo ottico, in sede di collaudo, per stabilire l'effettiva uniformità di tinta e di lucentezza dell'intera superficie composta dai pannelli.

PRESCRIZIONI REDAZIONALI

Dal punto di vista delle caratteristiche ottiche sorgono due tipi di considerazioni a seconda che i pannelli siano trasparenti o non trasparenti.

Nel caso di pannelli trasparenti si dovrà verificare la regolare rifrazione delle immagini attraverso il mezzo dall'esterno all'interno e viceversa, ed una riflessione senza deformazioni delle immagini sulla superficie del mezzo. Eventuali considerazioni sulla conservazione della lucentezza nel tempo hanno modesta importanza essendo in genere questi pannelli formati da collaudate tradizioni tecnologiche vetrarie, con buon comportamento nel tempo. Trattandosi invece di pannelli non trasparenti verranno fatti ulteriori controlli sulla lucentezza od opacità e sulla scabrezza o levigatezza delle superfici. Nel caso di superfici lucide si controllerà l'uniforme brillantezza del singolo elemento e del complesso formante l'edificio, nel caso di superfici colorate l'uniformità della tinta del singolo elemento e del complesso e inoltre l'assenza di colature o macchie. Tali controlli dovranno presumere e cercare di prevedere anche una uniforme decrescita in tutti gli elementi di questa proprietà nel tempo. In ogni caso poi non dovranno essere presenti sulle superfici (sia interna che esterna) irregolarità di forma e di aspetto come bozze, screpolature, fessurazioni, svergolature, ecc. o eventuali macchie dovute alla corrosione o all'azione delle acque dilavanti. Proprio per segnalare queste eventuali irregolarità di forma sarà opportuno eseguire prove a luce radente, in modo da riprodurre le condizioni in cui verrà a trovarsi l'elemento sotto l'illuminazione del sole al tramonto.

NORMATIVA UTILIZZABILE

UNI 997, dic. 39: Coloranti: carattere tintorio; ASTM D659, 44: Superfici esterne dipinte e verniciate, prove alla deposizione di polvere; ASTM D660, 44: Superfici esterne dipinte e verniciate: prova di resistenza alla screpolatura; ASTM D661, 44: Superfici esterne dipinte e verniciate: prova di resistenza all'incrinatura; ASTM D662, 44: Superfici esterne dipinte e verniciate: prova di resistenza all'abrasione; ASTM D772, 47: Superfici esterne dipinte e verniciate: prova di resistenza alla sfaldatura e sfogliatura; ASTM E97, 55: Smalto e materiali ceramici: scala di lucentezza al di sotto di 45°; ASTM D714, 56: Pitture e rivestimenti: prove di rigonfiamento; ASTM C347, 57: Acciaio smaltato bianco: coeff. di riflessione e dispersione ottica; ASTM C346, 59: Smalto e materiali ceramici: scala di lucentezza oltre i 45°; ASTM D1543, 60T: Smalti bianchi: durezza del colore; ASTM C314, 62: Acciaio smaltato, planarità di una lastra; DIN 5035, 63: Norme per l'illuminazione artificiale degli ambienti; PEI S100, 59: Smalto: prove di scolorimento; STAS 7249, 65: Determinazione della lucentezza; UNI 4529, giu. 60: Resistenza alla luce di strati anodici colorati su alluminio.

Sottospecie: MODELLO Y

Specie: DITTA ΔΔ  
PRODOTTO X

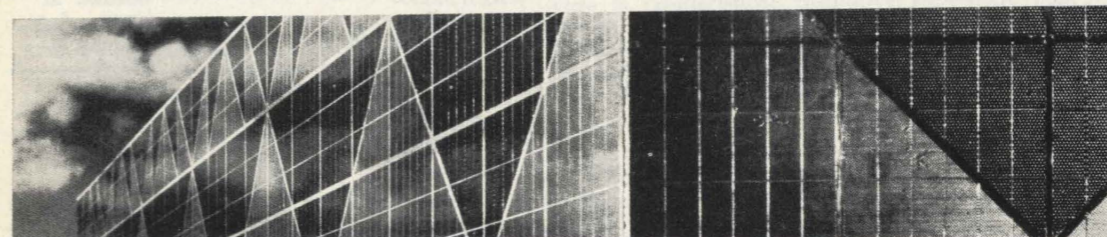
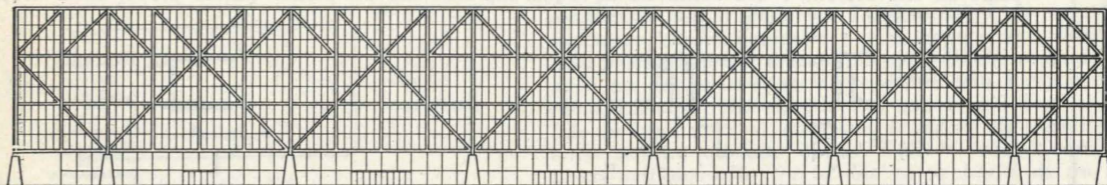
CLASSIFICAZIONI ANAGRAFICHE

Sottoclasse: PANNELLO IN ACCIAIO  
SMALTATO

Classe: PANNELLI PER  
FACCIATA ESTERNA

Sottoregno: ELEMENTI  
COSTRUTTIVI

CARATTERISTICHE ARCHITETTONICHE E POSSIBILITÀ COMPOSITIVE



Risultato ottenuto soltanto da Mies van der Rohe: dati di partenza per un discorso che si deve interrompere...

PRESCRIZIONI REDAZIONALI

Occorre francamente dire che, nonostante la essenziale importanza dei fattori estetici nella idoneità architettonica, la cultura attuale è ancora immatura alla sistematica applicazione sino al limite conclusivo delle pagelle. Ciononostante il modulo riguardante le caratteristiche architettoniche e possibilità compositive del pannello, qualora fattibile e richiesto, dovrà essere costruito in modo da riportare due aspetti del problema:

- a) qualità della « piacevolezza » meramente dovuta ai materiali ed alle conformazioni costitutive, anche soggettivamente riferite alle preferenze di gusto del momento (per tinte, per qualità di densità apparente, per valori tattili e per quante altre maniere le quali incidono anche nel più vasto mercato dei prodotti edilizi);
- b) qualità della autentica « arte », cioè qualità che possono esistere solo come fatti nascenti dal modo di inserzione seriale o sintetica nella composizione architettonica.

A tal fine e per meglio organizzare razionalmente le informazioni da fornire, conviene far riferimento alla parte IV del questionario concettuale riportato nella tabella intitolata « Individualità della forma architettonica » (fig. 2).

La disponibilità ad un valido discorso architettonico e le qualità linguistiche dell'elemento in esame, saranno formulate in sede ipotetica considerando la disponibile costituzione estetica dell'elemento inteso come segno particolare di una aggregazione in insiemi e di sintetizzazione in forma architettonica.

In questo dettato, limitandosi ad una considerazione di non secondaria importanza, assumono rilievo le modalità di connessione e sigillatura tra elemento ed ancor più tra elemento e strutture portanti.

In questa sede occorre quindi descrivere e prevedere le ripercussioni estetiche di accoppiamenti dei pannelli con gli elementi di incorniciatura. Possibilmente aiutandosi con schizzi o altre documentazioni grafiche.

La disponibilità dimensionale e tecnologica alla formazione di un differenziato « continuum » come ad una ripetizione limitata per evidenziare particolari fatti strutturali (o distributivi o particolarmente importanti), costituisce la prova di un'ampia possibilità d'uso anche dal punto di vista formale.

Sottospecie: MODELLO Y

Specie: DITTA ΔΔ  
PRODOTTO X

CLASSIFICAZIONI ANAGRAFICHE

Sottoclasse: PANNELLO IN ACCIAIO  
SMALTATO

Classe: PANNELLI PER  
FACCIATA ESTERNA

Sottoregno: ELEMENTI  
COSTRUTTIVI



tettura Tecnica tenute da Augusto Cavallari-Murat.

Contemporaneamente alla stesura dello schema secondo i principi sopra elencati avvenivano nel nostro Istituto e negli Istituti coordinati verifiche pratiche su vari tipi di corpi sperimentali al fine di impedire una impostazione troppo teorica e svincolata dalle necessità reali di una razionale classificazione. Si è avuto un continuo interscambio di definizioni e verifiche, atto a garantire la reale rispondenza dello schema alle esigenze promoventi lo studio.

Alla descrizione formale della composizione della « pagella edilizia » conviene premettere alcune definizioni delle quali si è fatto uso per catalogare e classificare tutto l'insieme di elementi costruttivi cui potrà riferirsi una pagella edilizia. Si è adottato un sistema di classificazione analogo a quello zoologico<sup>(13)</sup> e si è quindi chiamato « regno » l'ambito edilizio in cui ci si muove, « tipo » il generico gruppo di elementi uniti da una analoga e preminente destinazione funzionale.

All'interno del tipo si distinguono, in relazione alle modalità di composizione e funzionamento, le « classi », suddivise a loro volta in sottoclassi atte ad individuare particolari aspetti dell'elemento costruttivo. Si è giunti in tal modo all'individuazione di un elemento che risponde a ben precisi requisiti compositivi e funzionali, ed entrando nell'ambito commerciale tale « sottoclasse » sarà disponibile generalmente in molte numerose « specie » corrispondenti alle diverse case di produzione ed in ancor più numerose « sottospecie » al variare di particolarità costruttive e dimensionali.

Per « individuo » infine si intenderà il particolare corpo di prova di una certa sottospecie su cui concretamente si svolgono le ricerche sperimentali.

Per meglio chiarire conviene esemplificare.

<sup>(13)</sup> G. Colosi, *Zoologia e Biologia generale*, vol. I, Utet, Torino, 1956.

#### 4. La raccolta di modelli proposta dall'Istituto di Architettura Tecnica.

Nel primo modello di pagella edilizia « relativo agli elementi di facciata per parete esterna », facendo riferimento ad alcuni corpi di prova la cui classificazione è secondo lo schema sopraindicato, si addivenne alla suddivisione classificatoria di cui si fornisce questo esempio:

REGNO: Edilizia

SOTTOREGNO: Elementi costruttivi

TIPO: Parete di tamponamento

CLASSE: Pannello per facciate esterne

SOTTOCLASSE: Pannello in vetro e alluminio

SPECIE: Ditta di produzione; prodotto X

SOTTOSPECIE: Prodotto X; modello Y

INDIVIDUO: Il generico elemento della sottospecie su cui si compiono le sperimentazioni.

Poichè ogni « pagella edilizia » risulta costituita da una serie di *moduli*, detti moduli impegneranno ciascuno un foglio e saranno aggruppati in fascioletti rispecchianti le suddivisioni dello schema della tabella didattica sopra riportata: « Individualità della forma architettonica ». Ad ogni modulo afferirà un particolare argomento inerente ad un aspetto del comportamento inerte, attivo, geometrico, ed estetico dell'elemento in esame.

È definita come « pagella predisposta » una serie completa di moduli relativa ad una singola « classe » e solamente formata da informazioni, suggerimenti, domande che sono riportate a stampa in calce su di detti moduli; è definita poi come « pagella compilata » il piano di una ricerca relativa ad una particolare sottospecie; ne consegue che in una « pagella predisposta » prenderà posto, nell'ordine e nella logica suggerita, la stesura delle *risultanze* delle indagini sperimentali e mentali che

l'estensore ha compiuto su un particolare modello di elemento edilizio.

Si dovranno quindi predisporre, una volta per tutte, tanti modelli di pagella edilizia quante sono le classi di elementi costruttivi, in tal modo risulta facilitato il compito degli operatori pratici chiamati contingentemente ad esaminare una particolare « sottospecie »; questi non avranno che da prendere la « pagella predisposta » relativa alla classe di appartenenza e da « compilarla » seguendo intelligentemente le informazioni ed i consigli del primo estensore coordinante.

L'organizzazione dei moduli proposta, sembra riuscirà a rispecchiare in modo organico e ragionato molti e difformi aspetti di un elemento edilizio. Eccone i tratti essenziali:

#### I) COSTITUZIONE INERTE

- I<sub>1</sub> Descrizione dell'oggetto edilizio col suo ordine di associazione geometrico e meccanico; l'individuo singolo ed il suo inserimento nel complesso.
- I<sub>2</sub> Descrizione dei materiali costituenti l'individuo e loro caratteristiche fisico-chimiche.
- I<sub>3</sub> Caratteristiche tecniche produttive e d'esercizio dell'oggetto.

#### II) COSTITUZIONE ATTIVA

- II<sub>1</sub> Comportamento alle azioni meccaniche statiche.
- II<sub>2</sub> Comportamento alle azioni meccaniche dinamiche.
- II<sub>3</sub> Comportamento ad azioni termiche.
- II<sub>4</sub> Comportamento ad azioni igroscopiche.
- II<sub>5</sub> Comportamento ad azioni acustiche.
- II<sub>6</sub> Comportamento ad azioni elettriche e chimiche.
- II<sub>7</sub> Resistenza alla corrosione atmosferica.
- II<sub>8</sub> Resistenza alle azioni biologiche.



### III) COSTITUZIONE GEOMETRICA

III<sub>2</sub> Caratteristiche geometriche e dimensionali dell'individuo singolo e del complesso.

### IV) COSTITUZIONE ESTETICA

IV<sub>1</sub> Caratteristiche ottico-prospettive.

IV<sub>2</sub> Caratteristiche architettoniche e possibilità compositive.

Lo schema base dei singoli moduli specifici che entreranno a comporre una « pagella edilizia » riporta una suddivisione in tre parti; di esse la seconda e la terza, comuni all'interno di ogni singola classe, si differenziano solo per il particolare argomento cui inerisce il modulo in esame. La prima, di totale competenza del compilatore, reca le risposte sperimentali allo schema di indagine predisposto nella seconda parte del modulo, e si riferisce quindi alla particolare « sottospecie » cui l'individuo in esame appartiene.

La terza parte, costante come si è detto all'interno di ogni classe, e quindi riportata a stampa, contiene una completa documentazione di norme nazionali ed estere riguardanti l'argomento cui inerisce il modulo; il compilatore della pagella segnalerà quelle che ritiene utili ai fini dell'esame pratico della « sottospecie ». Tali norme potranno essere riportate nella I parte, in calce allo spazio riservato alla compilazione.

La seconda parte, variabile come sopra ricordato per classe ed argomento, riporta, per i moduli compresi nel primo gruppo, i suggerimenti per la descrizione finalizzata dell'oggetto, per quelli del secondo il piano per la ricerca analitica e sintetica e lo schema per l'estrazione dei dati significativi delle prove tecniche.

Riguardo al terzo e quarto gruppo sono raccolti rispettivamente schemi di considerazioni sulle possibilità applicative e sulle conclusioni sintetiche di indole architettonica.

La prima parte, che occupa interamente lo spazio superiore del modulo è la sola riservata alla valutazione della « sottospecie » in esame, la sua compilazione è affi-

data all'operatore; in essa il compilatore avrà cura di prendere in esame tutti i particolari aspetti dei problemi trattati e sarà suo compito decidere sulla necessità di far eseguire o di omettere sperimentazioni pratiche, sul tipo di tali esperienze, e sul significato dei loro risultati nel contesto della trattazione. In conseguenza di ciò ad ogni modulo dovranno poi essere allegati i certificati delle prove particolari fatte eseguire come in un apposito dossier.

La pagella esemplificativa allegata si riferisce alla classe dei pannelli prefabbricati; in ogni modulo, oltre alla normativa utilizzabile sono riportate infatti le prescrizioni redazionali riferentesi alla classe dei pannelli; la parte compilativa tuttavia non si riferisce ad un unico individuo.

Le ragioni di questo procedimento sono duplici, anzitutto in questo modo si ha la possibilità di fornire una esemplificazione più varia e quindi anche più elastica, attingendo proprio dagli accumuli pluriennali degli archivi di Laboratorio di cui avanti si è già detto, d'altro canto sarebbe stato impossibile, nell'attuale fase sperimentale di raccolta, interessare quel gran numero di Laboratori perchè eseguissero su di un unico individuo, tutte le prove necessarie allo scopo.

Per tal motivo nei vari moduli in testa alla parte compilativa si specifica sempre il tipo di individuo cui si rifanno le sperimentazioni mentali e pratiche, dando anche una breve descrizione della conformazione e costituzione di ognuno di essi.

Come si noterà in tutti i moduli si è definito l'individuo per mezzo di quella particolare classificazione dei sub-elementi costituenti l'oggetto edilizio e accennata nella premessa. Essa è derivata dalle proposte del 1952<sup>(1)</sup>; è stata adattata a formare una proposta formale coordinativa redatta nell'Istituto di Architettura Tecnica su suggerimento del Direttore ed accettata ed usata dagli sperimentatori coordinati.

Essa era giustificata dalla necessità di determinare univocamente ed in maniera breve le stratificazioni costituzionali dell'oggetto studiato, al fine di permet-

terne l'individuazione in ambiti di volta in volta diversi; è una classificazione valida considerando l'oggetto sotto ogni punto di vista; questi possono essere di natura formale, strutturale; termica, acustica e fisica in genere.

Dimensionalmente i punti di vista non sono congruenti ed equivalenti, tuttavia la sostanza concettuale permette una visibilizzazione della varia funzionalità anatomica e quindi della molteplice diagnosi della patologia implicata. Essa si basa sulla osservazione per cui è possibile ritrovare una suddivisione funzionale di ogni elemento parietale, in tre strati principali, distinti, a seconda della loro posizione, in strato di paramento esterno (E), strato di massa mediana (M) e strato di paramento interno (I). Ognuno di questi potrà a sua volta essere formato da un solo elemento di un unico materiale o da più elementi accoppiati di materiali diversi; riguardo a ciò sono state definite otto categorie, rispecchianti tutte le diverse possibilità: 1) Lastra monolitica; 2) Strato mosaicato non legato; 3) Lastra cellulare; 4) Graticcio o armatura reticolare; 5) Strato mosaicato legato; 6) Lastra con armatura cellulare; 7) Lastra con armatura reticolare; 8) Graticcio irrigidito con pannelli inclusi<sup>(2)</sup>. Si può quindi definire sinteticamente il tipo di parete in esame in questo modo: le tre lettere successive indicheranno i vari strati, ed avranno come indice il numero riferentesi alla categoria di appartenenza di ognuno, con indice zero qualora lo strato non fosse presente nella parete; lo strato che prevarrà sugli altri agli effetti di una determinazione caratteristica, sarà contrassegnato da un asterisco. Esempio: E<sub>1</sub>M<sub>3</sub>\*I<sub>1</sub> (vedi fig. 1).

Concludendo noteremo che la sequenza degli argomenti, le prescrizioni redazionali ed i loro punti sono disposti in modo tale che la stesura della pagella risulti pressochè identica anche se compiuta da sperimentatori diversi in diverse condizioni ottenendo così una univocità di esposizione che è il primo requisito per la diffusione su larga scala di un metodo.

Ottavia Berta

# P R O B L E M I

## NOTE SULLA CITTÀ E SULLA CHIESA

GIUSEPPE VARALDO presenta alcuni appunti raccolti nel tentativo di prospettare i problemi più salienti che il rinnovamento postconciliare della chiesa pone alla progettazione dell'architetto nel quadro delle attuali trasformazioni urbane<sup>(\*)</sup>.

1. In un'aula di quarta elementare, mentre la maggioranza dei compagni dichiarava di aspirare al mestiere del suonatore di chitarra o dell'attrice, al tema: « Sapresti descrivere un lavoro, un mestiere o professione, che ti piace e che vorresti fare da grande? » un alunno<sup>(1)</sup> dava il seguente svolgimento: « La professione che mi piacerebbe fare da grande è l'architetto. Il lavoro dell'architetto è di fare il progetto di case, ville, chiese, palazzi, e seguirne i lavori. Io ho visto fin da principio il lavoro di un architetto nella costruzione di casa mia: prima ha fatto il disegno, poi ha portato il disegno in municipio e quando ha avuto il permesso sono cominciati i lavori. L'architetto controllava che tutto fosse secondo il progetto. Il compito dell'architetto è anche scegliere i materiali adatti per i lavori; quindi deve conoscere molto bene pietre, marmi, legnami, vernici, ecc. L'architetto non sta sempre chiuso in ufficio, ma sta anche molto all'aria aperta, si sposta in macchina da un posto all'altro per vedere i lavori, e anche perciò il suo mestiere mi piace molto ».

Forse dai dizionari non avremmo risposta più appropriata.

Quali sono dunque gli oggetti dell'intervento dell'architetto? La casa e i servizi della casa; e, a una scala più piccola, la casa nelle sue parti e nei suoi oggetti; e, a una scala più grande, la casa nel suo contorno e nel suo contesto.

Che cosa tocca all'architetto per

(\*) Il 23 maggio 1967 questi appunti hanno costituito la traccia per l'intervento dell'autore alla tavola rotonda tenuta presso il « Circolo Biella » sul tema *Rinnovamento liturgico e trasformazione urbana, premesse di una nuova architettura dei luoghi di culto*.

(1) GIORGIO MAGGIORE: scuola « Gaspere Gozzi » di Torino, succursale di S. Margherita; anno scolastico 1966-67.

questa casa, con tutte le implicazioni che comporta? Il disegno, cioè il progetto, e la direzione dei lavori, nell'ambito dell'organizzazione sociale e della realtà tecnologica, che il permesso delle autorità e la conoscenza dei materiali evocano felicemente e che l'architetto deve conoscere per non operare nell'astratto, avulso dalle realtà umane e naturali.

Conoscitore ed operatore di architettura, l'architetto è chiamato dunque ad operazioni che consistono essenzialmente nella prefigurazione dei luoghi dove l'uomo dovrà vivere, e nella partecipazione, a livello direttivo, all'attuazione di tale prefigurazione.

Si tratta della figura classica dell'architetto: è quella che si è cercato di aver presente nel corso della preparazione di questi appunti.

2. Trattando della progettazione, « prefigurazione, oggettivata con mezzi grafici o plastici, di un processo formativo e delle sue fasi operative, con finalità più o meno specificamente estetiche »<sup>(2)</sup> Argan dopo essersi soffermato su questioni di natura filosofica (se nella progettazione si configuri o meno una fase autonoma dell'operazione artistica) e di natura storica (osservazione fenomenologica della progettazione nell'ambito della storia generale delle arti figurative), ha puntualizzato efficacemente i maggiori problemi di attualità stabilendo i titoli dei paragrafi: progettazione ed esecuzione; aspetti sociali della progettazione; aspetti economici; progettazione e prefabbricazione; progettazione e modulazione; progettazione e pianificazione.

(2) Cfr. la voce *Progettazione* di G. C. ARGAN sulla *Enciclopedia Universale dell'Arte*, ed. Istituto per la collaborazione culturale, Venezia-Roma 1958 e segg.

Come coinvolgono l'attività dell'architetto questi fondamentali problemi di progettazione?

Forse principalmente così.

È verosimile pensare che l'architetto progetti già in qualche modo quando studia il sito che dovrà sorgere l'edificio, o essere sviluppata la città; questo studio del luogo e di tutte le sue complesse implicazioni non è però più possibile oggi all'individuo singolo; l'esigenza di una estesa collaborazione ripropone anche in questa prospettiva il problema degli apporti interdisciplinari e del lavoro di gruppo a livello informativo, critico, ed operativo.

Oggi più che mai la progettazione deve fare ricorso a un vasto apparato di mediazione tra committenza, ideazione ed esecuzione ed a quella metodologia della progettazione che costituisce uno degli aspetti principali delle attuali ricerche di composizione architettonica; ma i problemi della conoscenza dei complessi sistemi di analisi e di rappresentazione che costituiscono il bagaglio dell'architetto di oggi nelle operazioni di « disegno » e di « design »<sup>(3)</sup>, se risultano ancora poco sistematicamente coltivati dagli stessi progettisti, sono trascurati a tal punto da committenti e costruttori da compromettere spesso seriamente la stessa possibilità di comunicazione tra i principali operatori dell'architettura.

Le richieste dei committenti costituiscono indubbiamente il dato preliminare della progettazione che risulta agevolata in ragione diretta della chiarezza di formulazione di quelle; essa è oggi tuttavia seriamente compromessa dalla eterogeneità culturale della committenza, spesso strutture effervescenti che si reggono su precari equilibri numerici tra maggioranze e minoranze, e dalla rapidità delle trasformazioni che si riflettono puntualmente in una esigenza di mutamento di programmi.

Oggi la cultura architettonica deve offrire la possibilità di una specie di riprogettazione delle

(3) Cfr. l'articolo *Disegnare per comunicare* di R. GABETTI su *Atti e Rassegna Tecnica della Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino*, n. 5, Torino 1965.



strutture architettoniche da parte dell'utente, nel tentativo di adeguare maggiormente la progettazione edilizia alle esigenze di apertura verso il futuro e al processo di pianificazione continua che dovrà caratterizzare sempre più l'attività della società nel suo insieme.

3. L'approccio ai problemi della città e della chiesa è avvenuto deliberatamente senza preoccupazione di dare ai termini un significato del tutto preciso.

Si è tenuta imprecisa la distinzione tra la città quale centro abitato costituito da edifici, vie, servizi, ecc., e la città quale insieme degli abitanti che in quel centro risiedono e ne usano; e imprecisa anche la distinzione tra i due ordini di realtà indicati dalle parole che si collegano etimologicamente ai due sostantivi che significano città nella lingua latina, « urbs » e « civitas »; si è abbracciato cioè l'insieme dei fenomeni che vanno in qualche modo dall'urbanesimo alla civiltà.

È noto d'altra parte che oggi più che mai la civiltà tende a configurarsi proprio come civiltà urbana; e il modo più corretto di impostare i problemi dell'urbanistica deve forse essere oggi proprio quello di chiedersi quale grado di civiltà la città comporti.

Altrettanto imprecisa si è tenuta la distinzione tra la chiesa-edificio e la chiesa-società; nel quadro generale dell'attuale problematica religiosa il tema dell'edificio per il culto pare d'altra parte abbastanza secondario rispetto a quello della chiesa come struttura culturale e sociale.

Si è invece considerato la chiesa in generale, quale appare dai documenti del recente concilio, in particolare dalla costituzione dogmatica sulla chiesa, da quella pastorale sulla chiesa nel mondo contemporaneo, e da quella sulla liturgia: popolo di Dio e segno della vocazione universale alla santità, misteriosa realtà teandrica che interessa tutti gli uomini direttamente o indirettamente.

4. Sul rinnovamento della città si è cercato soltanto un certo inquadramento degli interessi che il rinnovamento della città suscita nella attuale cultura.

Si sono annotati pertanto alcuni temi trattati nell'VIII corso di Alta Cultura della Fondazione Cini su « Il fenomeno città nella vita e nella cultura d'oggi » svolto a Venezia nel settembre 1966, nel convegno su « L'uomo e la città » tenuto ad Assisi presso la Pro Civitate Christiana nell'ottobre 1966 e nell'XI Congresso nazionale dell'Istituto Nazionale di Urbanistica tenuto a Palermo nel novembre 1966 (4).

Essi si riferiscono allo spazio vivo della città (Argan) e al disegno della medesima (Quaroni), ai problemi, orientamenti e prospettive delle aree metropolitane (Ardigò) e al carattere cittadino delle rivoluzioni moderne (Galli), all'amministrazione urbanistica nella politica di pianificazione (Forte) e al richiamo della popolazione nei quartieri urbani (Detragiache), all'arte e alla comunicazione (Restany), ecc. ecc.

C'è d'altra parte un sintomo che indica efficacemente l'accelerazione del rinnovamento delle strutture urbane: il rinnovamento della terminologia.

È recente l'ingresso nel vocabolario urbanistico di termini come « conurbazione », « città regione », « continuum urbano-rurale », « area metropolitana », « megalopoli », « nebulosa urbana », ecc. (5), la sola enunciazione dei quali delinea un panorama di problemi piuttosto complesso ed originale.

Per parte loro i CIAM, che tra il 1928 ed il 1959 radunarono attorno al loro lavoro i maggiori architetti urbanisti, dopo aver creduto di individuare l'elemento risolutivo dei problemi della città moderna in un ordine cartesiano quasi puramente geometrico, si accorsero di non essere riusciti a do-

(4) Cfr. *Incontri di studi urbanistici*, a cura di U. CARDARELLI e M. L. SCALVINI su *Op. cit.*, n. 8, ed. « Il Centro », Napoli, 1967.

A un anno di distanza dalla tavola rotonda di Biella è tuttavia necessaria almeno una citazione per il secondo convegno di urbanisti promosso dalla « Pro Civitate Christiana » di Assisi nell'aprile 1968, dedicato al tema *Urbanesimo metropolitano e sviluppo umano*.

(5) Cfr. *Alcune voci dell'urbanistica contemporanea*, a cura di U. CARDARELLI, M. LAURO, G. PALOMBA, E. PASCA RAYMONDI, A. RENNA, L. SCOTTO su *Op. cit.*, n. 6, Napoli 1966.

minare l'aspetto sostanziale della città, quel qualcosa per cui le città si formano e costituiscono un elemento insostituibile di attrazione.

Cercarono allora di rinnovare il loro concetto della città attraverso l'introduzione del centro sociale come elemento di mediazione tra abitare, muoversi, lavorare e svagarsi; a breve distanza di tempo dovettero tuttavia riconoscere il loro fallimento almeno di fatto (6).

Qualche urbanista più recente ha creduto invece di legare alla cosiddetta terziarizzazione (7) la sostanza del fenomeno città; ed ultimamente molti studiosi hanno messo particolarmente in evidenza il fatto che la città può essere considerata un luogo di concentrazione dei processi di comunicazione: visto il progresso degli strumenti di comunicazione, secondo costoro la città futura potrà, e forse dovrà, essere concepita allora soprattutto quale struttura per comunicare secondo schemi non più legati al concetto di vicinanza fisica (8).

Si tratta di poche osservazioni che potrebbero suscitare anche una serie di questioni sconcertanti; esse autorizzano comunque una affermazione: l'aspetto più sostanziale del rinnovamento della città, al di là degli aspetti epidermici che anche il comune cittadino può avvertire, dalla urbanizzazione caotica delle periferie all'adeguamento delle strutture per il traffico, oggi consiste forse principalmente nel rinnovamento accelerato del concetto di città stesso.

5. Anche la chiesa si sta rinnovando: su questo punto tuttavia il lavoro di annotazione si è limitato più che mai a riportare, estraendole da fonti autorevoli, citazioni in appoggio ad una affermazione ormai di pubblico dominio.

In primo luogo il tenore ed il to-

(6) Cfr. la voce *CIAM* di R. BANHAM su *Enciclopedia dell'architettura moderna*, ed. Garzanti, Milano 1967.

(7) Cfr. l'estratto della relazione illustrativa del progetto vincente del concorso per il centro direzionale di Torino su *Casabella continuità*, n. 278, Editoriale Domus, Milano 1963.

(8) Cfr. specialmente l'articolo, *Order in diversity, community without propinquity* di M. M. WEBBER su *Cities and Space, the future use of urban land*, ed. The John Hopkins Press, Baltimora 1963.

no delle parole di Giovanni XXIII: « dalla rinnovata, serena e tranquilla adesione a tutto l'insegnamento della chiesa nella sua interezza e precisione... lo spirito cristiano, cattolico ed apostolico del mondo intero, attende un balzo innanzi verso una penetrazione dottrinale e una formazione delle coscienze, in corrispondenza più perfetta di fedeltà alla autentica dottrina, anche questa però studiata ed esposta attraverso le forme della indagine e della formulazione letteraria del pensiero moderno » (9).

In secondo luogo i temi, e le prospettive, dei documenti conciliari in generale, da quello sulla liturgia, a quello sulla chiesa nel mondo contemporaneo; da quello sul rinnovamento della vita religiosa a quello sulle missioni; da quello sull'ecumenismo a quello sull'apostolato dei laici; da quello sugli strumenti di comunicazione sociale a quelli sulla libertà religiosa e sui rapporti con le religioni non cristiane.

In terzo luogo la costituzione dogmatica sulla chiesa; a proposito della quale sembra eloquente anche il semplice richiamo di alcuni degli argomenti principali che hanno polarizzato l'attenzione degli ecclesiologici (10): la costituzione richiede di essere collocata nel quadro dei movimenti di rinnovamento teologico e pastorale degli ultimi decenni (Rousseau) e studiata con una nuova coscienza della chiesa che si rifaccia ai presupposti emergenti dalla stessa storia della teologia (Gonzales Hernandez); posta in una nuova prospettiva di valutazione del rapporto tra chiesa e realtà temporale (Martelet) l'ecclesiologia del Vaticano II si presta peraltro a molte osservazioni interessanti quando la si osservi da un punto di vista vecchio-cattolico (Küppers).

C'è forse materiale sufficiente per concludere che oggi la chiesa è impegnata sostanzialmente in un rinnovamento di atteggiamento verso l'uomo e verso il mondo, in un rinnovamento di linguaggio, in

(9) Cfr. il discorso di GIOVANNI XXIII in apertura del Concilio su *Il Concilio Vaticano II*, ed. Dehoniane, Bologna 1966.

(10) Cfr. *La Chiesa del Vaticano II*, opera collettiva diretta da G. BARAÚNA, edizione italiana a cura di S. OLIVIERI, ed. Vallecchi, Firenze 1965.

un rinnovamento di riti, in un rinnovamento di strutture.

6. Esiste una relazione reciproca tra il rinnovamento della città e quello della chiesa?

La risposta non può non essere decisamente affermativa.

Basterebbe pensare che, anche secondo l'opinione più corrente, le esigenze pratiche determinanti la formazione delle città sono quelle derivanti dalla vita in comune dei suoi cittadini ed inerenti ai vari aspetti di essa, compresi quindi i bisogni spirituali (culti, ecc.), e che le esigenze estetiche cui la formazione della città risponde sono estremamente varie a seconda delle tradizioni dei popoli e delle loro stesse concezioni artistiche, civili, sociali, religiose, ecc. (11).

Un'attenta osservazione comparativa degli studi citati separatamente a proposito del rinnovamento della città o della chiesa darà tuttavia indicazioni più significative.

Nel citato convegno di Venezia si sentì il bisogno di soffermarsi specificamente sulla vita della città non solo nei suoi aspetti sociali ma anche in quelli morali e religiosi (Aranguren) ed addirittura in quelli mistici (Zolla) (12) ed il convegno di Assisi dedicò una relazione fondamentale alle implicazioni teologiche della socializzazione urbana (Gonzales-Ruiz) e trattò lo stesso tema, almeno indirettamente, anche analizzando la ambivalenza della città e delle aree metropolitane in vista del rapporto tra sviluppo metropolitano e sistema di valori (Ardigò) (13).

A queste si potrebbero aggiungere le indicazioni che emergono da una problematica attuale comune a tutte le confessioni religiose: essa riguarda in generale il rapporto tra architettura e religione sia in relazione alla costruzione delle città nuove nelle diverse parti del mondo sia in relazione all'espansione non pianifi-

(11) Cfr. la voce *città* sul *Dizionario Enciclopedico Italiano*, ed. Istituto della Enciclopedia Italiana, Roma 1955 e segg.

(12) Cfr. l'articolo citato *Incontri di studi urbanistici*.

(13) Cfr. l'articolo *Incontri di studi urbanistici* e il libro *L'Uomo e la città*, atti del convegno di Assisi 1966, a cura di P. CIAMPANI, ed. Cittadella, Assisi 1967.

cata delle città, ma diventa puntuale e scottante proprio quando si sofferma a considerare i possibili sviluppi della vita delle diverse comunità religiose nella prospettiva del regime accelerato di mutamento dei diversi sistemi di valori di cui nel medesimo momento la città è causa ed effetto (14).

Sulla relazione tra rinnovamento della città e rinnovamento della chiesa risultante peraltro significative in misura del tutto singolare le indicazioni dei documenti conciliari.

A tal proposito è sufficiente osservare che il forte interesse riservato alla questione è quasi quantitativamente misurabile attraverso il solo rilevamento delle parole che nei documenti stessi contengono la radice di « urbs » e di « civitas » (15).

Dal rilevamento risulta che tali parole sono oltre 180 su circa 150 mila, cioè oltre l'1 per mille, e che ben oltre 100 dei circa 660 articoli che costituiscono i documenti conciliari nel loro insieme, cioè circa il 17 %, contengono così riferimenti alla città, alla civiltà, al civismo, agli insediamenti urbani, all'urbanesimo, all'urbanità ecc.

Tali riferimenti, peraltro più frequenti in quei documenti che trattano specificamente temi di maggiore attualità cioè connessi con gli aspetti della civiltà contemporanea più sottoposti ad accelerazione di trasformazione (16),

(14) Cfr. il programma del 1967 *International congress on religion, architecture and the visual arts*, New York, Aug. 27 Sept. 1, Montreal, Sept. 2-4, 1967.

(15) Il rilevamento è stato condotto da G. VARALDO in occasione della preparazione del citato convegno di Assisi del 1966, nel quadro dei lavori di rilevamento e schedatura dei riferimenti a temi attinenti l'architettura contenuti nei documenti conciliari, in corso a cura di G. VARALDO e di G. M. PERINO.

(16) Dei circa 180 riferimenti alla città, civiltà, ecc. oltre 70 (38 %) infatti sono nella costituzione sulla chiesa e il mondo contemporaneo e circa 30 (16 %) nella dichiarazione sulla libertà religiosa.

Gli articoli che contengono detti riferimenti sono peraltro distribuiti nei diversi documenti in modo da costituire il 70 % degli articoli della dichiarazione sulla libertà religiosa, il 42 % di quelli della costituzione sulla chiesa e il mondo contemporaneo, il 35 % della dichiarazione sulla educazione cristiana, il 24 % del decreto sull'apostolato dei laici, ecc.



risultano sufficientemente puntualizzati dalla lettura dei passi seguenti.

« Si diffonde gradatamente il tipo di società industriale, che favorisce l'opulenza economica di alcune nazioni, e quasi totalmente trasforma concezioni e condizioni secolari di vita. Parimenti si accresce il gusto e la ricerca della società urbana, favoriti dal moltiplicarsi delle città e dei loro abitanti, nonchè dalla diffusione tra i rurali dei modelli di vita cittadina » (17).

« ... l'industrializzazione, l'urbanesimo e le altre cause che favoriscono la vita comunitaria creano nuove forme di cultura (cultura di massa), da cui nascono nuovi modi di pensare, di agire, di impiegare il tempo libero... » (18).

« ... tenendo conto esattamente anche dei mutamenti introdotti dalla cosiddetta urbanizzazione, dal fenomeno della emigrazione... » (19).

« ... per venire incontro alle necessità della città... non limitino la propria cooperazione entro i confini della parrocchia e della diocesi... il crescente spostamento delle popolazioni, lo sviluppo delle mutue relazioni, la facilità delle comunicazioni, non consentono più ad alcuna parte della società di rimanere chiusa in se stessa » (20).

Il rilevamento citato ha consentito anche le seguenti constatazioni di fondo.

Nonostante il ritorno frequente sui temi della città, a livello di problemi generali, mancano nei documenti del concilio trattazioni specialistiche per singoli problemi particolari e ancor più proposte di modelli di soluzione; si riconosce d'altra parte un'adeguata autonomia all'opera dell'uomo nella sfera del temporale e si stimolano i cattolici e quanti operano nello spirito del cattolicesimo ad agire

in questo ambito con senso di disinvoltura, responsabilità, iniziativa e creatività.

Nella ricerca della organizzazione urbana ottimale la visione cristiana del mondo non propone e non vuol proporre contributi specifici se non a livello di cultura generale e di motivi ispiratori; piuttosto del tema della struttura della città terrestre nelle costituzioni, decreti e dichiarazioni conciliari è stato trattato quello del rapporto tra città terrestre e città celeste.

Il pensiero ufficiale cristiano ha apprezzato ancora esplicitamente i valori comunitari al livello della famiglia, dei gruppi, dei popoli, ecc.; ha esteso tuttavia il suo apprezzamento al livello di sistemi di relazione fra gli uomini anche assai più complessi.

7. È forse possibile a questo punto enunciare semplicemente alcune considerazioni conclusive a proposito dei principali problemi di progettazione che interessano l'architetto in relazione al rinnovamento della città e della chiesa.

L'attività della progettazione, come ogni attività terrestre, scientifica, tecnica, artistica, gode di una certa ampia autonomia rispetto al dominio del religioso e del sacro; di fronte ai problemi del rinnovamento della città e della chiesa, occorre allora dare agli architetti che intendono operare nella prospettiva del cattolicesimo un senso positivo di disinvoltura, di responsabilità, di libertà creativa, di iniziativa.

Accanto ad una progettazione per la famiglia, per il gruppo sociale primario, ecc. l'architetto deve impegnarsi nella progettazione per sistemi più complessi di relazione e riservare quindi maggiore attenzione anche alle analisi sistematiche che studiano nel loro insieme la struttura degli insediamenti umani.

Occorre allora affrontare, senza pregiudizi e con severità di documentazione sociologica, una progettazione adatta ai nuovi modelli di vita, specialmente negli aspetti che riguardano la famiglia, per

cui la famiglia nucleare si va definitivamente sostituendo alla famiglia patriarcale, ed i corpi sociali intermedi.

Il cristianesimo è in fondo, nella sua stessa sostanza soprannaturale, un fenomeno di comunicazione, tra Dio e uomo e tra uomo e uomo; il problema delle comunicazioni e la teoria della comunicazione, che costituiscono oggi elemento di base per le stesse analisi della città e delle sue prospettive di sviluppo, sono allora problemi tipicamente cristiani e possono perciò costituire elemento di convergenza tra esigenze temporali e prospettive eterne.

Ne consegue d'altra parte che occorre progettare anche per una comunicazione di massa.

Ai problemi di una progettazione per la società opulenta si devono affiancare oggi quelli di una progettazione per le società sottosviluppate o in via di sviluppo, e ciò esige un migliore orientamento, a livello di morale sociale, dell'impegno dello sviluppo economico, tecnologico e culturale.

Occorre progettare le chiese e le diverse attrezzature ecclesiali, come peraltro ogni sistema di servizi, non per unità autosufficienti ma per comunità in continua osmosi, e impostarne fin dall'inizio l'organizzazione non solo alla scala del quartiere ma anche a quelle della città, della regione, del territorio, della megalopoli, ecc.

Occorre progettare sulla base di una ecologia moderna, anche religiosa.

Occorre progettare nella consapevolezza della necessità di predisporre tutto, pena lo squalore del prodotto.

Occorre progettare realisticamente per una classe di committenti e di esecutori variamente qualificata e preparata.

Occorre progettare coordinando le offerte della produzione artigianale e di quella industriale.

Occorre progettare in collaborazione, sia tra specialisti diversi, sia tra committenti, progettisti, esecutori e utenti.

Giuseppe Varaldo

# attenzione!

## un contributo eccezionale a tutti i Costruttori che installeranno apparecchi a gas

## per l'Acqua calda oggi più che mai il GAS è conveniente



Esercizio di Torino

Per promuovere una più moderna utilizzazione del GAS anche in questo settore di consumo, la Società Italiana per il Gas - Esercizio di TORINO - ha concordato con il Collegio Costruttori Edili della Provincia di Torino, i seguenti speciali concorsi in contanti; intesi a favorire i Costruttori che installano apparecchi a gas per la produzione di acqua calda:

— L. 15.000, per scaldabagni istantanei da 10 o più litri al minuto;

— L. 10.000, per scaldacqua istantanei da 5 litri al minuto.

Tali concorsi verranno corrisposti solamente ai costruttori (o impresari o proprietari degli immobili) che:

- a) ne facciano richiesta entro il 31 Dicembre 1968 purchè siano già stati iniziati i lavori di costruzione e sia stato richiesto il preventivo per l'allacciamento dello stabile alla rete di distribuzione gas;
- b) non abbiano beneficiato e debbano beneficiare per le precedenti campagne di propaganda e per le stesse apparecchiature, di altri concorsi o sconti corrisposti dall'Esercizio di Torino direttamente o tramite terzi (Progas, Installatori, Venditori, ecc.);
- c) si impegnino ad effettuare tutti quei lavori supplementari o di messa a punto che siano necessari qualora l'installazione risultasse difettosa all'atto della verifica che sarà effettuata dopo la messa in opera dei misuratori nei singoli alloggi.

La corresponsione dell'importo dei concorsi verrà effettuata su richiesta dell'interessato, che dovrà utilizzare apposito modulo (da ritirarsi presso l'Esercizio di Torino - Ufficio Sviluppo) corredato da regolare fattura, a trenta giorni fine mese dalla data dell'accertamento dell'installazione con esito favorevole eseguito da parte di apposito incaricato dell'Esercizio Gas di Torino e con le modalità indicate nella domanda.

Tale corresponsione avverrà unicamente per le apparecchiature che:

- a) risultino effettivamente installate e cioè collegate tramite impianto interno alle mensole-supporto del contatore;
- b) siano installate secondo le norme tecniche di cui alla Convenzione del 3 Aprile 1967 fra il Collegio Costruttori Edili, Imprenditori di opere ed Industriali affini della Provincia di Torino e la Società Italiana per il Gas, Esercizio di Torino, appendice A, punto D;
- c) siano munite di dispositivi di sicurezza (bimetallo, valvola sull'acqua ecc.) e di bruciatori predisposti sia per il gas di città, sia per il gas naturale.

Mentre è lasciata ampia facoltà al costruttore (o impresario o proprietario dell'immobile) di approvvigionarsi delle apparecchiature presso qualsiasi Fornitore o Casa costruttrice di sua fiducia, è sempre opportuno, onde evitare eventuali contestazioni, interpellare preventivamente l'Esercizio di Torino, reparto Assistenza Utenti (Corso Regina Margherita, 52 - telef. 874.874 - int. 187) per avere ragguagli circa una perfetta e sicura installazione degli apparecchi.

Direttore responsabile: **AUGUSTO CAVALLARI-MURAT**

Autorizzazione Tribunale di Torino, n. 41 del 19 Giugno 1948

STAMPERIA ARTISTICA NAZIONALE - TORINO