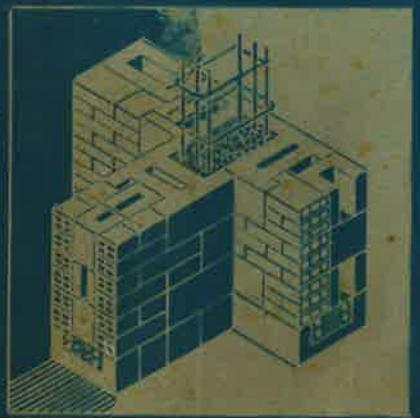
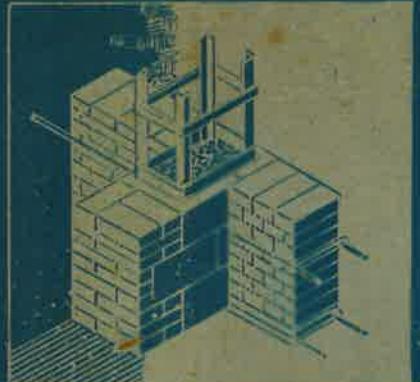
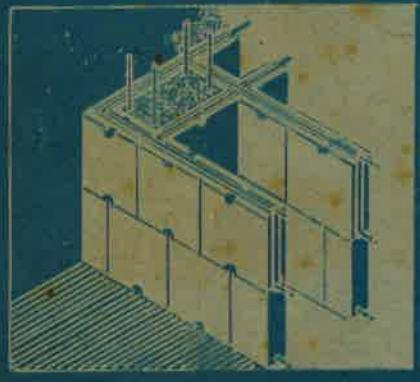
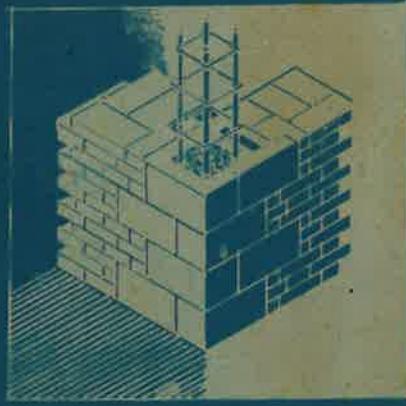
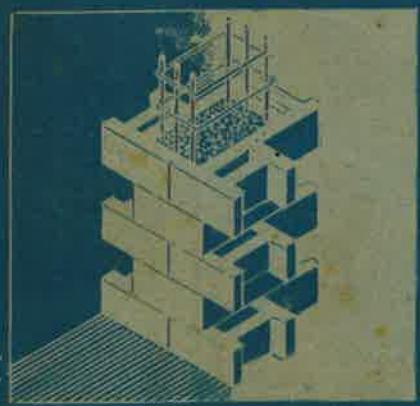


ALLEGATO N°1

ING. GINO ZANI

LA CASA ASISMICA ECONOMICA

RELATI~~N~~E



I N D I C E

四庫全書

PARTIE I^o

LA CASA ECONOMICA ASIATICA ED IL PROBLEMA DELLO SEBARACCAMENTO NEI PAESI DISTRUTTI DAL TERREMOTO DEL 28 DICEMBRE 1908.

LE BARACCHE DI LEGNO.	Pag. 1
IL PROBLEMA DELLA CASA ECONOMICA ASISMICA "	5

卷之三

PARTIE II ^

第二章 算法设计

LE CASE ASIATICHE DELLA SICILIA E DELLA CALABRIA

NORME TECNICHE OBBLIGATORIE NEI PAESI DISSEZUTI

DAL TERREMOTO DEL 28 DICEMBRE 1908. . . . Pag. 10

CASE A SOLO PIANO TERRENO. " 11

CASE CON OSSATURA DI CEMENTO ARMATO. " 13

Lentezza di esecuzione " " 14

Obras delle esagerações, que em canções. II 15

Differential equations 11

Digitized by srujanika@gmail.com

ANNUAL REPORT OF THE NATIONAL GUARDIAN . . . 21

COSTRUZIONI VARIE.	Pag.	23
Case con ossatura in ferro.	"	23
Le ossature di legno.	"	23
Strutture varie.	"	24
COSTO DELLE CASE ASIsmICHE.	"	25

P A R T E III

NUOVI ELEMENTI E STRUTTURE PER LA COSTRUZIONE DI CASE ECONOMICHE.

SCOPO DEI NUOVI SISTEMI DI COSTRUZIONE.	Pag.	27
BLOCCHI.= Forma e dimensioni	"	29
Fabbricazione dei blocchi	"	32
Applicazione dei blocchi	"	33
Casseforme resistenti 33.	"	33
Caratteristiche delle casseforme resistenti per opere di cemento armato.	"	35
OSSATURA IN LEGNO.	"	40
OSSATURA IN FERRO.	"	42
CALCOLI DI STABILITA'.	"	43
MURATURE.	"	44
Murature ordinarie.	"	45
Murature di blocchi.	"	46
Caratteristiche delle murature di blocchi.	"	49

Conglomerato cementizio,	Pag. 51
Spessore delle pareti.	" 52
Intercapedini.	" 53
Aereazione delle pareti.	" 54
Riempimento delle intercapedini. .	" 57
Murature miste.	" 58
Conglomerati speciali: lapillo di pomice.	" 60
Scorie vulcaniche.	" 62
DIVISORI SECONDARI	" 63
Pareti sottili.	" 64
Timpagnoli	" 64
SOLAI.	" 69
Casseforma angolare rovesciabile "	72
Solai con doppia soletta.	" 74
Solai con casseforme resistenti "	75
Solai a cassettoni.	" 77
SCALE.	" 80
SOFFITTI.	" 82
COPERTURA.	" 84

P A R T E IV^a

=====

VANTAGGI ECONOMICI DEI NUOVI SISTEMI	
MURATURE.	Pag. 87
TIMPAGNOLI.	" 90

PARETI DOPPIE	Pag. 91
OSSATURA DI CEMENTO ARMATO	" 92
OSSATURE DI LEGNO O DI FERRO	" 98
SOLAI	" 99
SCALE	" 100
SOFFITTI	" 102
COPERTURE	" 103
INTONACHI	" 105
PARAMENTI	" 106
LAVORI VARI	" 107
CASE A PIANO TERRENO	" 108
CASE A DUE PIANI	" 112

P A R T E V^a

=====

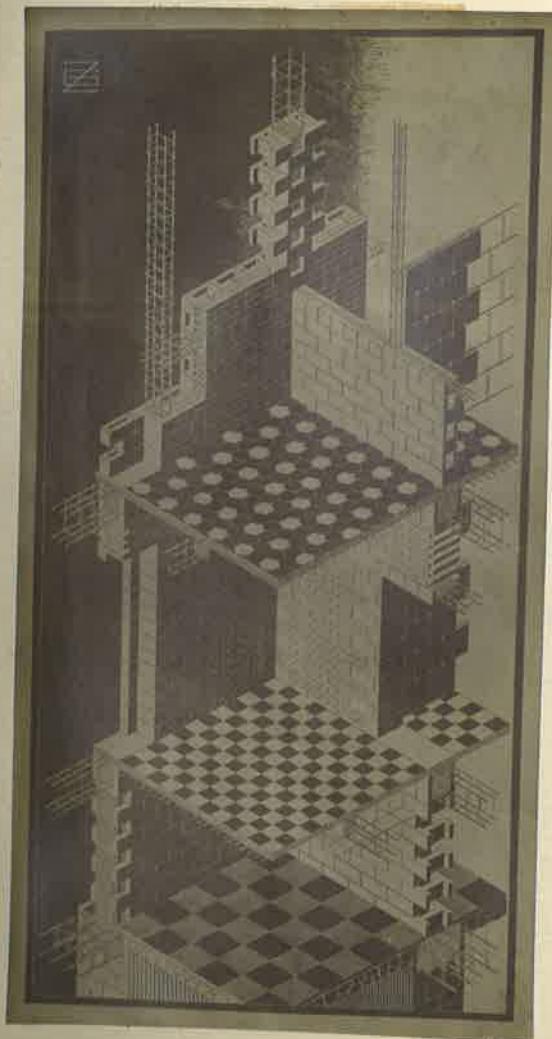
STUDIO DI CASE ECONOMICHE E POPOLARI ASISMICHE	
CARATTERI DELLE CASE ECONOMICHE ASISMICHE P.	119
STUDIO DELLE PIANTE	" 123
Case a divisione verticale	" 124
Case a divisione orizzontale	" 125
Case popolari	" 125
Case Economiche	" 127
Case Civili	" 129
DISTRIBUZIONE ED ESTETICA DEI CORPI DI	
FABBRICA	" 130
PREVENTIVI DI SPESA DI ALCUNI TIPI DI CASE	" 131

PART II

中華書局影印

卷之三

P R E M E S S A



Il problema della casa asiatica
economica nei paesi distrutti
dal terremoto 26 Dicembre 1908
è diventato così assillante da
richiamare ancora una volta la
attenzione di tecnici e delle
autorità politiche.

In presente relazione non è
uno studio teorico, ma il riassun-
to documentato dei risultati pra-
tici ottenuti ^{molli} anni di lavoro
da chi fino dai primi giorni del
terremoto si è dedicato al dif-
ficile problema della casa asi-
atica.

Si serve a dimostrare come
sia possibile utilizzando la ma-
no d'opera ed i materiali locali,
senza ricorrere alla industria
forestiera, senza discostarsi dai

sistemi costruttivi comunque in uso e con la osservanza scrupolosa delle norme tecniche vigenti, costruire case asismiche robuste, durature, igieniche, di vario tipo, di varia struttura, il cui costo può variare dalle L. 4.000,00 alle L. 10.000,00 per ogni vano.

E' possibile cioè con gli stessi sistemi costruire sia le case popolari di prezzo inferiore a quello delle baracche in legno, sia le case economiche in muratura ordinaria con ossatura asismica di legno di ferro o di cemento armato, sia villini signorili.

La economia della costruzione, che ammonta a circa il 30% rispetto ai tipi di case comunque in uso, è ottenuta non a scapito della solidità della durata e della igiene della casa, ma con l'adattare, dopo numerosi esperimenti, alle esigenze delle abitazioni asismiche e delle consuetudini locali i sistemi costruttivi più largamente impiegati nei paesi che hanno la migliore organizzazione edilizia e specialmente negli Stati Uniti d'America e nella Germania.

E serve inoltre dimostrare come sia possibile mettere in valore alcuni materiali del luogo, e creare così con limitati mezzi industrie che potrebbero sopravvivere anche dopo la ricostruzione delle Città distrutte.

ING. G. ZANI

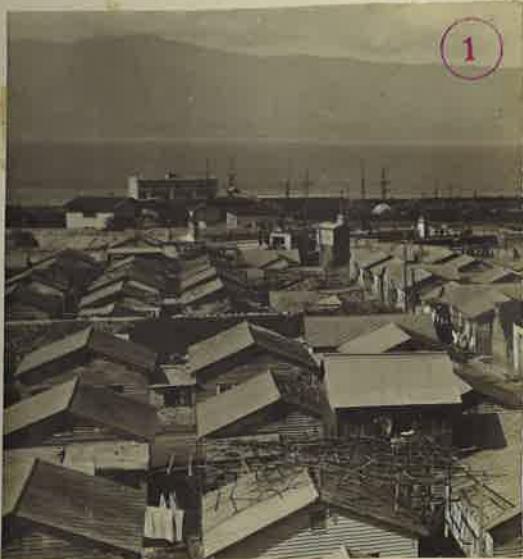
P A R T E I^o

=====

LA CASA ECONOMICA ASISMICA ED IL PROBLEMA DELLO SBARAC-
CAMENTO NEI PAESI DISTRUTTI DAL TERREMOTO 28 DI DICEMBRE
1908.

LE BARACCHE DI LEGNO

①



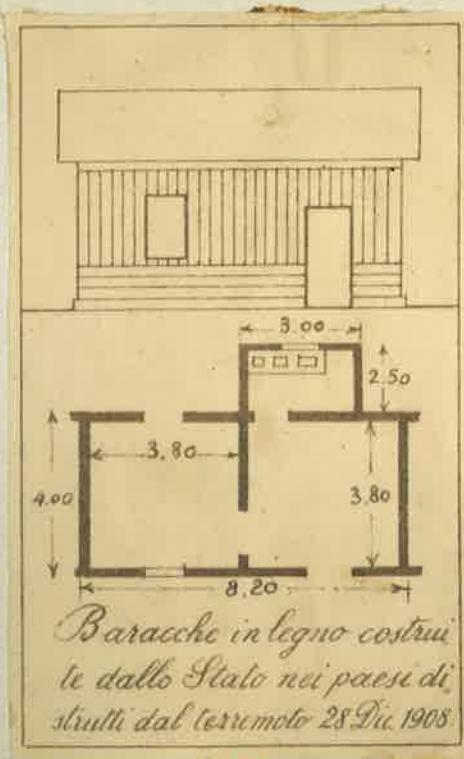
Sono trascorsi ormai quindici anni dal giorno in cui una terribile scossa di terremoto radeva al suolo Reggio Calabria Messina e molti altri centri popolosi dalla Sicilia e della Calabria, e dopo quindici anni l'ottanta per cento del-

la popolazione che ebbe distrutta la casa abita ancora in luride e sconnesse baracche di legno.

E' inutile indagare le cause molteplici che hanno per tanto tempo ritardata la costruzione definitiva dei paesi distrutti: ma è necessario riconoscere che la causa principale è stata ed è ancora la paura del terremoto.

Chi nei primi anni dopo l'infausto 28-Dicem. 1908 proponeva alle popolazioni provate dalla sventura la costruzione di case definitive in laterizi, in cemento ar-

mato ed anche in ferro, si sentiva invariabilmente rispondere che nelle case in muratura nessuno avrebbe più abitato. Eppoché lo Stato con larghezza provvide ad alloggi provvisori in legno, la popolazione si è adattata alla baracca e per molto tempo non ha chiesto di meglio.



Non è qui certamente opportuno giudicare se il grande numero di baracche in legno costruite subito dopo il terremoto a spese dello Stato abbia o no avvantaggiato la costruzione definitiva dei paesi distrutti. Certo la baracca di legno è stata imposta, oltre che dalla paura della casa in pietra, anche dalla mancanza nel mezzogiorno

(2)

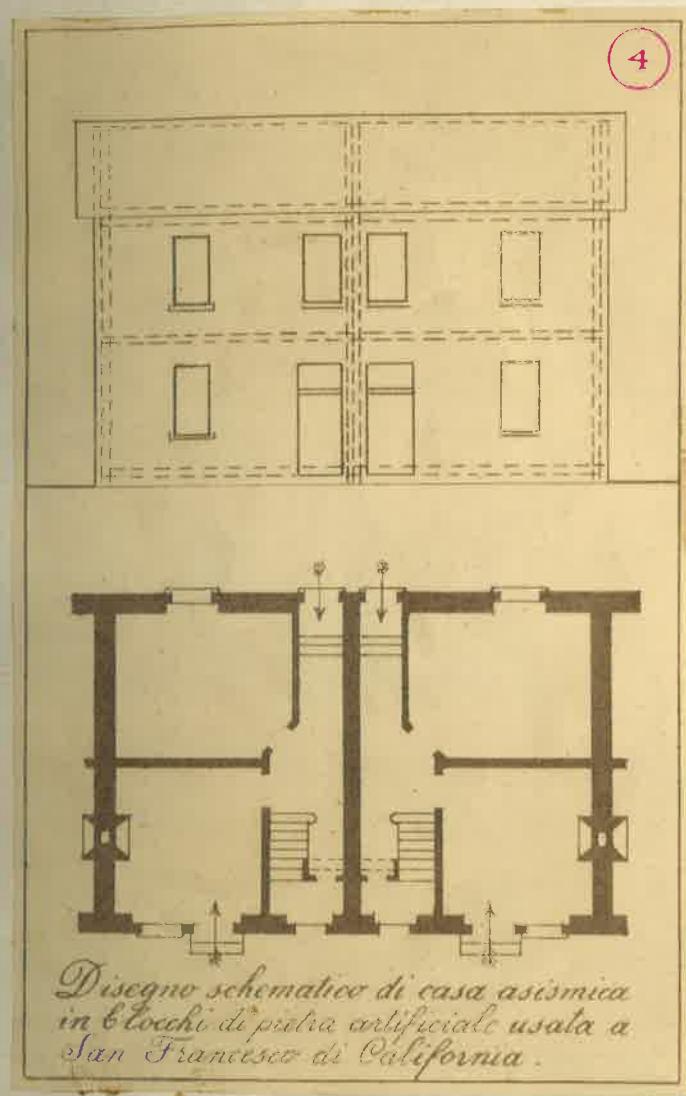
d'Italia di organizzazioni industriali capaci di costruire in breve tempo abitazioni meno provvisorie di quelle in legname. Di più è necessario riconoscere che in Italia non si erano fatti che pochissimi studi di case asismiche.

L'America invece, per esempio S. Francisco di California, ha veduto risorgere rapidamente le sue abitazioni distrutte dal terremoto 18 Aprile 1906 mediante la costru-

Fig.3 - Baracche costruite dai Militari a Reggio Campi.



zione di case asismiche in blocchetti di pietra artificiale.



Basti dire che non sono rare le famiglie obbligate a vivere in undici persone in un solo vano, e che vi sono rioni ove le baracche in seguito ai successivi ampliamenti sono così addossate le une alle altre da permettere appena il passaggio alle sole persone, cosicché il caso di incendi sarebbe quasi impossibile impedirne la intera distruzione. Né purtroppo mancano gli esempi dolorosi. Ba-

Le baracche di legno sono ora ridotte in così tristi condizioni di stabilità e di igiene che non è più umano né dignitoso consentire che i'intero Città siano convertite in un lurido agglomeramento di capanne, veri villaggi africani dove la densità della popolazione ha da molto tempo superato il massimo tollerabile in paesi civili.

gnara ha avuto due Rioni distrutti dall'incendio: del Villaggio di terreti non resta una sola baracca in legno.

Non sarà inutile citare qualche cifra per dimostrare la entità dei baraccamenti.

Nella Città di Reggio Calabria esistono ancora (Febbraio 1923) seimilanoovecento vani di baracche costruite



Gruppi di case asismiche costruite a S. Francisco di California.

dallo Stato ed amministrati dal locale ente Edilizio, nei quali vani trovano alloggio ben quattromila e quattrocento famiglie e cioè circa ventidue mila abitanti ossia oltre il 50% della popolazione della Città. Della rimanente popolazione il 30% è ricoverata in abitazioni provvisorie di proprietà privata le quali nella maggior parte sono più cadenti ed antigiene che delle baracche costruite dallo Stato, e debbono essere

demolite per l'attuazione del nuovo Piano Regolatore.

Risulta pertanto che fino ad ora solo il 20% della popolazione di Reggio Calabria abita case di carattere definitivo. Nella Città di Messina, Palmi, di Villa S. Giovanni e negli altri paesi distrutti dal terremoto la per-

centuale degli alloggi provvisori e pressoché la stessa ed anche superiore.

Il problema dello sbaraccamento è adunque grave, e la sua risoluzione non può essere ulteriormente rimandata.

Ma le difficoltà sia tecniche che finanziarie sono veramente enormi e tali da richiedere lungo studio ed accurata preparazione per evitare sia l'inutile sperpero del denaro sia la costruzione di case che non presentino le necessarie garanzie di solidità, di durata e di igiene.

IL PROBLEMA DELLA CASA ECONOMICA ASI-SMI CA



I progetti per la costruzione di case economiche sono fra i più difficili della Ingegneria moderna giacché è necessario ottenere con un minimo impiego di danaro e di tempo un massimo di comodità di solidità d'igiene e di durata.

E' necessario variare tipi e strutture di paese in paese per adattare le case alle consuetudini della popolazione, alle esigenze dei climi, alla natura dei terreni di fondazione, e per utilizzare i più svariati materiali, le più differenti attitudini della manodopera, e la or-

Fig.6- Baraccamento del Rione Scala di Giuda a Reggio Calabria



ganizzazione industriale delle varie regioni.

Il problema della casa economica è adunque uno dei più difficili e tale che affatica da molti anni tecnici ed igienisti di tutti i paesi civili.

Ma le difficoltà divengono ben più gravi quando la casa economica debba resistere alla eventuale azione del terremoto. Giacché se è già difficile progettare un'edificio asismico quando non si abbiano limitazioni per il certo dell'opera, riesce evidentemente difficilissimo conciliare la economia della spesa con la eccezionale robustezza delle strutture e con la necessaria garanzia di durata delle abitazioni da erigere nelle regioni periodicamente devastate dal terremoto. - Le difficoltà diventano ancora maggiori se si tiene conto della scarsa e direi quasi embrionale organizzazione delle industrie nel mezzogiorno d'Italia.

La casa asismica è purtroppo oramai per noi una necessità nazionale, tanto che viene spesso fatto di chiedersi che non sia opportuno estendere a tutta l'Italia l'obbligo di osservare nelle nuove costruzioni norme tecniche analoghe a quelle rese obbligatorie nei paesi devastati dal terremoto.

Ma se molto si è scritto sui metodi di calcolo delle costruzioni asismiche, e se molti sistemi sono stati preposti di ossature e di strutture senza tener conto

Fig.8 - Baraccamento del Rione Tremulini a Reggio Calabria



del loro costo o della loro praticità costruttiva, nessuno ha fino ad ora affrontato il problema della casa asismica, che sia di facile e rapida costruzione e di poco costo e sia anche duratura, solida ed igienica.

Nell'ultima mostra edilizia di Torino (Maggio 1922) fra i molti nuovi sistemi di costruzione esposti non uno solo figurava che avesse speciale applicazione nella edilizia asismica, se si escludevano forse le case in legno o in gesso (che ^{non} possono essere considerate definitive perché non durature) e le strutture ordinarie consentite dalle norme tecniche per edifici a solo piano terreno.

E ciò è veramente doloroso.

A Messina ed a Reggio le Autorità Tecniche ed i proprietari qualche volta si sono preoccupati dal problema della casa asismica economica: ma il problema non è mai stato studiato a fondo sotto tutti i vari aspetti: hanno consigliato di ridurre al minimo gli spessori delle pareti, trascurando tutto il resto!.

Sempre dopo ogni disastro i governi hanno disciplinato con opportuni provvedimenti legislativi le nuove costruzioni. - Ma i danneggiati, che nei primi tempi tendono ad eccessivamente nelle precauzioni costruttive, dopo pochi anni sono obbligati a trascurare le limitazioni delle leggi ed i dettami della scienza, per ridurre il costo della costruzione entro i più modesti limiti.

E ciò è umano!

Fig.9- Baracche Americane-



Ma se può essere giustificato il buon contadino Calabrese che costruisce con ciottoli e terra il proprio tugurio e dichiara di preferire alla bronchite di oggi la tegola di domani, non sarà mai abbastanza condannata la speculazione edilizia di tecnici incoscienti che per ridurre il costo della casa asismica ne sacrificano le caratteristiche essenziali e cioè la solidità e la durata.

Non sarà pertanto inutile indicare come si possono costruire case asismiche di varia struttura, semplici, facili, che permettano una rilevante economia di spesa sui tipi comunemente in uso, e, nei limiti di quanto è umanamente prevedibile, diano garanzia di incolumità nel caso di forti movimenti tellurici. Ho detto nei limiti di quanto è umanamente prevedibile, giacché è bene essere chiari fino da principio: la casa asismica nel senso assoluto della parola forse non sarà mai inventata.

Infatti la intensità del terremoto è teoricamente senza limite, mentre la resistenza della casa è limitata dalla natura e soprattutto dal costo dei materiali che si impiegano e diminuisce con l'andare del tempo.

Inoltre quand'anche fossero prevedibili la intensità e la direzione delle scosse, allo stato attuale delle cognizioni scientifiche nessun ingegnere, nessun matematico saprebbe ugualmente calcolare le strutture di una

casa asismica, giacché si tratta di sollecitazioni dinamiche per intensità e per rapidità molto spesso pro-
ragonabili ad uno scoppio. Inoltre non bisogna dimenticare che in tutti i disastri avvenuti fino ad ora il
migliore alleato del terremoto è stata l'antichità delle costruzioni.

Per casa asismica deve adunque intendersi non la casa che possa mantenersi intatta in modo assoluto per tempo illimitato e per qualunque terremoto, ma quella che garantisca la incolumità degli abitanti durante una forte scossa e per un periodo di tempo quanto è più possibile lungo.



Fig.10- Baracche del Rione Caserta in Reggio Calabria-



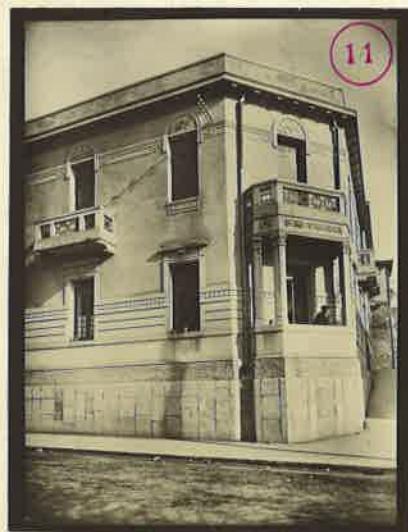
P A R T E II^o



LE CASE ASISMICHE DELLA SICILIA E DELLA CALABRIA

NORME TECNICHE

OBBLIGATORIE NEI PAESI DIISTRUTTI DAL TERREMOTO 28-12-1908



Le norme tecniche contenute nel Testo Unico 19 Agosto 1917 n° n°1339 modificato con R. D. 9 Maggio 1920 n°665 e con R. D. 16 Novembre 1921 n°1705 comprendono due ordini di prescrizioni e cioè quelle riguardanti la limitazione delle altezze negli edifici, del numero dei piani in relazione anche alle larghezze delle strade e degli spazi di isolamento, e quelle inerenti ai sistemi costruttivi ammessi.

Le case asismiche possono diidersi in due categorie: quelle in muratura ordinaria con malta di non lenta presa e quelle in muratura armata o animata o contenuta nelle maglie di una ossatura capace di resistere contemporaneamente a:

mente a sforzi di compressione trazione e taglio.

Le case in muratura ordinaria possono essere a solo piano terreno purché abbiano le pareti principali di spessore non inferiore al decimo dell'altezza, disposte a distanza non superiore ai metri cinque, che siano munite di telaio di base e di sommità: oppure a due piani non più alti di m. 8, con telaio di base di marcapiano e di sommità, e con spessore dei muri pari al decimo dell'altezza per il piano terreno a riega di cm. 20 al piano superiore.

Quando i muri siano più sottili o la casa abbia maggiore altezza, oppure le pareti siano disposte a distanza superiore ai m. 5, le murature ordinarie con malta di non lenta presa sono consentite solo per riempimento delle maglie dell'ossatura asismica, quando non si voglia ricorrere alle murature armate, o animate, o alle pareti semplici o doppie di lastre naturali o artificiali, di reti metalliche intonacate o di tavolati.

CASE A SOLO PIANTERRENO

La migliore delle case asismiche è certamente quella consentita dall'articolo 212 del Testo Unico 19 Agosto 1917 n°1339 e cioè la casa a solo piano terreno in buona

Fig. 12 - Ing. G. Zani - Casette popolari a solo piano terreno nel Rione S. Anna
in Reggio Calabria -



muratura ordinaria, con pareti di spessore non inferiore al decimo della altezza. - E' questo l'unico tipo di casa che abbia resistito al terremoto 28 Dicembre 1908, quando però le murature erano costruite a perfetta regola d'arte ed il terreno di fondazione omogeneo, compatto e non soggetto a scoscendimenti.

Ma la casa a solo piano terreno presenta il grave inconveniente di richiedere l'impiego di troppo suolo edificabile, cosicché non riesce pratica nei maggiori centri abitati ove tra l'altro lo sviluppo delle strade e dei servizi municipali risulterebbe di gran lunga superiore alle disponibilità economiche dei municipi.

Ciò nonostante la casa a solo piano terreno in muratura ordinaria non sarà mai abbastanza raccomandata alla periferia delle Città o nelle campagne, quando però le murature siano eseguite con cura, e con ottima malta ed ottimi materiali. Giacché purtroppo, nonostante la dolorosa esperienza del terremoto, non solo nelle campagne ma anche nei maggiori centri abitati, dato l'enorme costo dei mattoni e la scarsa disponibilità delle industrie locali, vengono costruite murature di ciotoli rotondi senza collegamento alcuno fra le varie pietre, con malte comuni o di scarsa e lentissima presa. E' inoltre, i telai di base e di sommità, poiché richiedono molta perdita di tempo e rilevante spesa, quando non vengono del tutto sop-

Fig.12 bis. Ing.G.Zani - Case Economiche in cemento armato- la quantità enorme di legname per le casseforme provvisorie-



pressi, sono ridotti a forma e dimensioni tali da essere pressoché inutili se non dannosi.

Concludendo adunque la mancanza di pietrame adatto nei maggiori centri, come Messina, Reggio e Villa S. Giovanni ed il costo proibitivo dei laterizi fanno sì che anche questo primo e più facile tipo di costruzione sia tutt'altro che scevro da pericoli, tanto più che la maggior parte dei costruttori trascura affatto le opere di fondazione, qualunque sia il terreno edificabile.

CASE CON OSSATURA DI CEMENTO ARMATO

Il secondo e più diffuso tipo di casa antisismica è costituito da un'ossatura di cemento armato (art. 211 T.U.) continua e per sé stante dalle fondazioni alla copertura nelle maglie della quale sono costruite murature di vario genere.

L'ossatura può considerarsi formata di due parti, e cioè l'OSSATURA PRINCIPALE costituita dai montanti di incrocio dei muri e dai correnti di base di marcapiano e di sommità, avente lo scopo di impedire lo scompaginamento dell'edificio nel caso di sollecitazioni sismiche; la OSSATURA SECONDARIA costituita dalle nervature di incorniciamento dei vani e dai montanti e correnti secondari.

che hanno per scopo di rinforzare le strutture murarie e di impedire loro di uscire dalle maglie della ossatura principale durante le scosse di terremoto.

Questo tipo di casa presenta i seguenti principali vantaggi:

1°) Relativa leggerezza dell'edificio

2°) Impiego di spessori di muri non forti e conseguente buona utilizzazione dell'area fabbricabile:

3°) Facilità ed economia di fondazione:

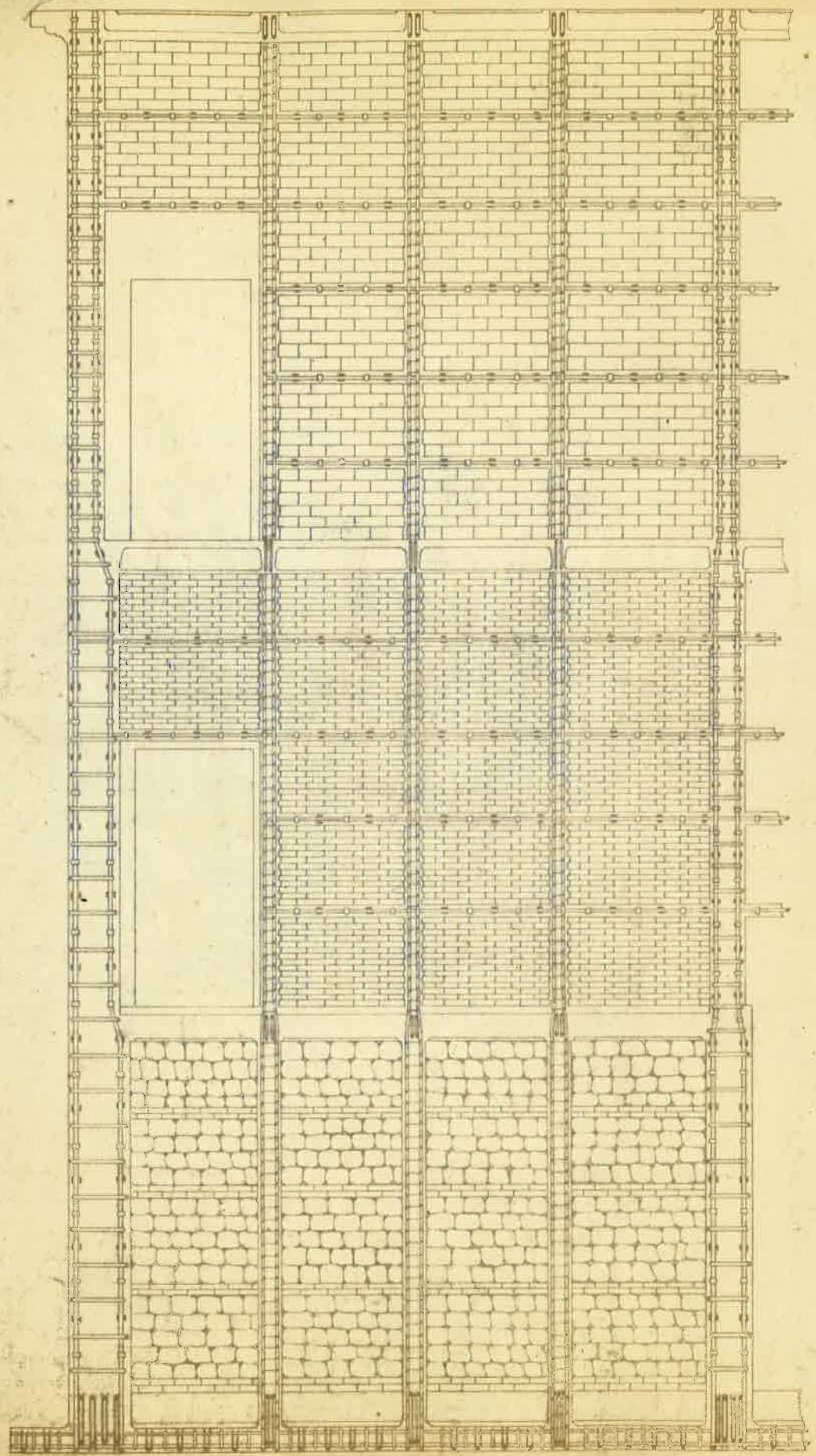
4°) Costo della costruzione non superiore a quello degli altri tipi di case a sismiche comunemente in uso.

Ma i difetti della casa a sismica in muratura ordinaria con ossatura di cemento armato secondo i tipi normalmente adottati, sono molti e tali da meritare un accurato esame.

1°) LENTEZZA DI ESECUZIONE.= Basta l'esame anche superficiale della Fig.13 e 14 per rendersi conto del tempo necessario per ultimare a regola d'arte una casa costruita con tale sistema. In pratica anche il più modesto edificio non richiede mai meno di un anno di tempo. E' necessario infatti: che i cordeli ed i correnti orizzontali abbiano fatto presa per proseguire le murature: che le murature abbiano fatto presa per impedirne lo scomparsimento durante la messa in opera delle casseforme provvisorie di legno, e per consentire il getto delle nervature verticali.- Le murature così spezzettate ed inter-

fig 13

15



rotte dalla ossatura di cemento armato richiedono un impiego di manodopera quasi doppio di quello necessario per le strutture murarie continue.

2°) ONERE DELLE CASSEFORME PROVVISORIE.= È' questo uno dei più gravi oneri per il proprietario che intende costruire. Le strutture di cemento armato per una casa, specie per quanto riguarda formazione di stipiti, di architravi, di scale, di solai, balconi e parapetti, sono di forme svariatissime, e richiedono ingente sfido di legname.

E se la grande Impresa costruttrice può talvolta trovare la convenienza di ideare e costruire solide casseforme da utilizzare per molti edifici, il piccolo costruttore ed il modesto proprietario che debbono studiare ogni mezzo per ridurre al minimo l'impiego del legname, risolvono il problema costruendo casseforme debole, non rigide, insufficienti, con le quali non possono che usare conglomerato molto liquido. E l'uso di tale conglomerato non solo ne impedisce la regolare pigiatura ma è causa di molta perdita di cemento che scola da ogni parte fra le fessure delle casseforme, con l'acqua sovrabbondante, cosicché ad opera compiuta le strutture non compresse e povere di cemento, presentano una resistenza assai inferiore a quella normale.

E' evidente adunque quale enorme vantaggio potrà derivare alle costruzioni asismiche con l'uso di strutture che, come si dirà in seguito, permettono la sospensione delle casseforme provvisorie di legname per le opere di cemento armato.

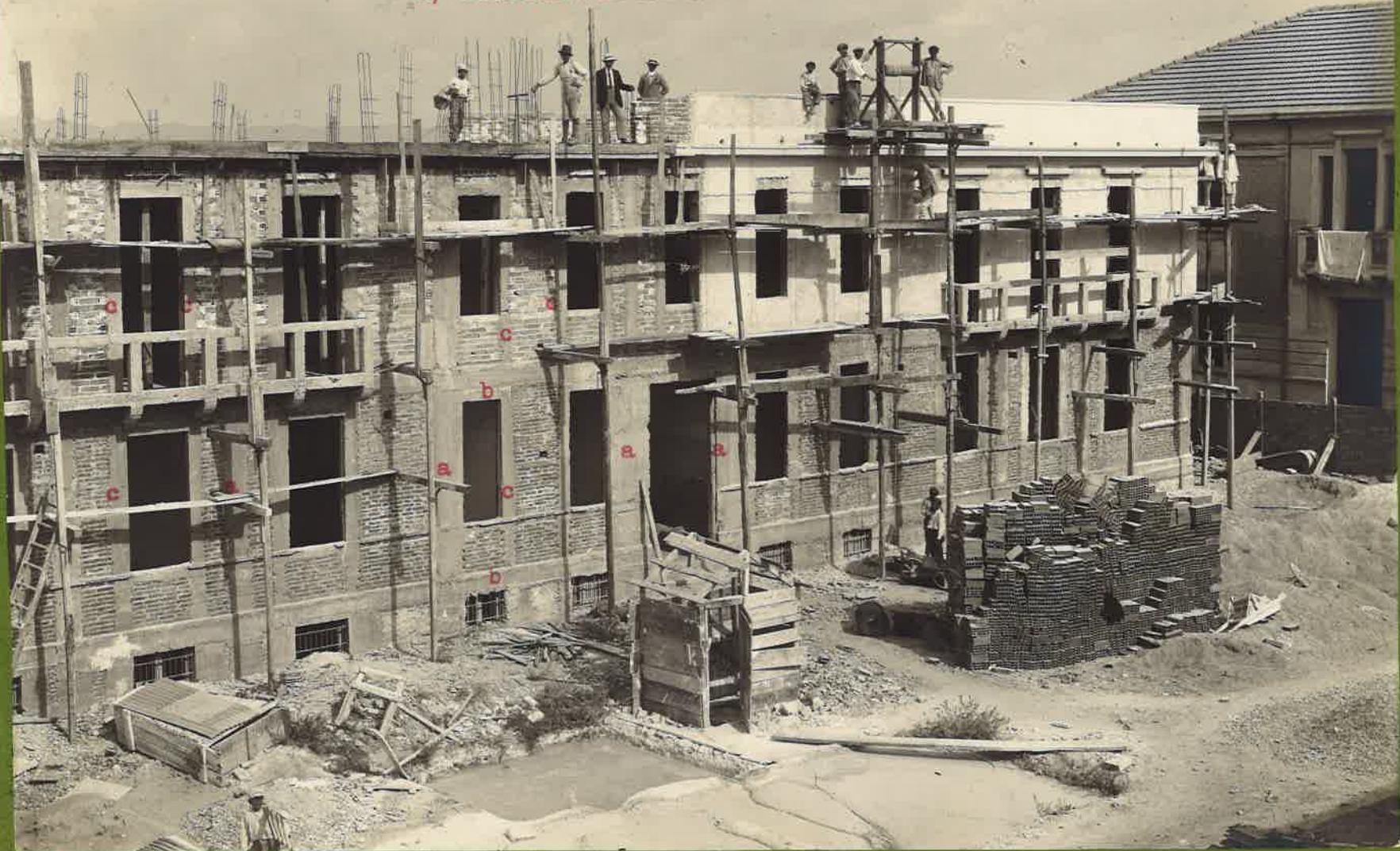
3°) DIFFICOLTA' COSTRUTTIVE.= Per molto tempo nei primi anni dopo il terremoto, si è discusso se fosse conveniente costruire prima l'ossatura di cemento armato e ad essa fissare in vario modo le strutture murarie oppure se dovessero le murature elevarsi prima o contemporaneamente all'intelaiatura di conglomerato, la quale verrebbe così a costituire una vera e propria sutura fra i vari riquadri delle pareti e ne impedirebbe il distacco in caso di terremoto. Si è data la preferenza al secondo sistema principalmente per due ragioni: e cioè perché consente di economizzare, almeno in parte, l'uso della cassaforma provvisoria, ed inoltre garantisce un ottimo e facile collegamento fra il conglomerato e le murature.

Senonché in pratica si verificano alcuni inconvenienti che possono compromettere la buona riuscita dello edificio.

Con l'uso delle malte comuni i ferri restano quasi sempre abbondantemente imbrattati di calce che gli operai assai di rado curano di togliere prima della collata del calcestruzzo, cosicché questo non aderisce al ferro.

Fig.14- Ing.G.Zani- Casa asismica in costruzione

- a) montanti principali
- b) correnti principali
- c) ossatura secondarie



E tale mancata aderenza non solo non protegge il ferro dalla azione della ruggine,ma può essere causa di dannosi scorrimenti.

Ma vi è di peggio. Durante la costruzione delle murature le malte che rifluiscono fra i veri elementi cadono in abbondanza nelle zone di ripresa del conglomerato cementizio,e specialmente all'incrocio ed allo incastro fra montanti e correnti.

E per quanto nei capitolati di appalto possa tentativamente essere prescritto che le riprese del calcestruzzo debbono farsi con la massima cura,lavando e boiacando la superficie del vecchio conglomerato ed all'occorrenza scalpellandola,all'atto esecutivo il lavaggio,la boiacatura e tanto meno lo scalpellamento non si fanno o si eseguono male perché risultano onerosi e difficili e qualche volta impossibili come ad esempio negli incroci di quattro pareti.

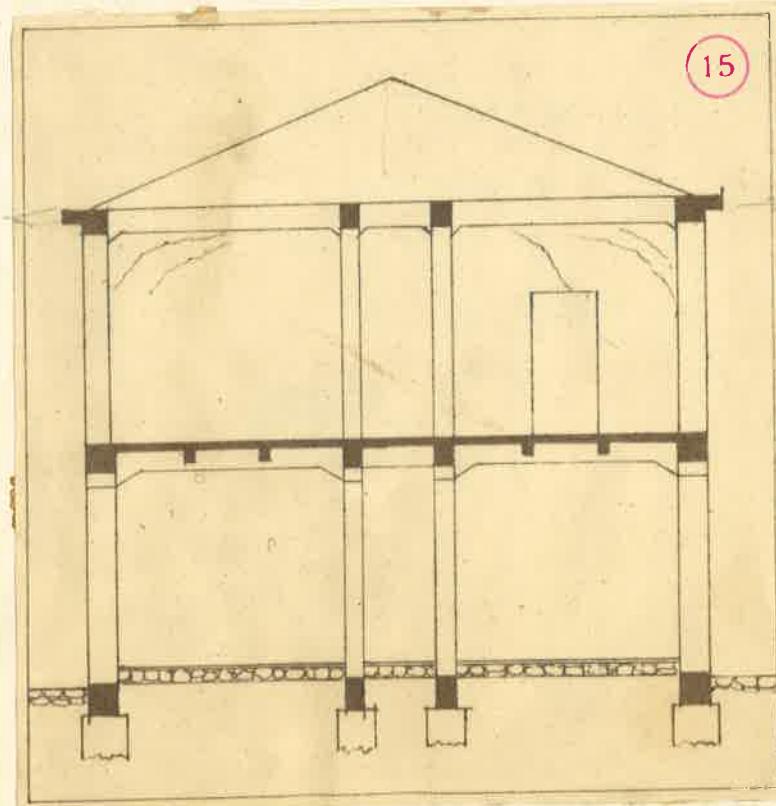
E quando anche le riprese vengano con diligenza ripulite,avviene che sia nel mettere in opera le casseforme,sia nel getto del calcestruzzo una parte della malta aderente alle murature si distacchi e vada a depositarsi sulle superfici di ripresa. Cosicché proprio agli incastri fra le varie nervature e cioè nelle zone più pericolose,perché soggette a maggiori sollecitazioni,non solamente manca la continuità del calcestruzzo

ma il ferro non è protetto contro l'azione della ruggine

Per evitare tali dannosi inconvenienti non vi è che un solo rimedio possibile: e cioè usare nelle strutture murarie la malta cementizia. Il che del resto risponde forse al concetto delle norme tecniche le quali prescrivono l'uso di malte di non lenta presa.

Ma la malta cementizia che, importa un maggiore costo di oltre venti lire per ogni metro cubo di muratura, da nessuno viene impiegata, neppure dagli uffici tecnici statali.

4°) EFFETTI DELLE DILATAZIONI DEL CEMENTO ARMATO.=

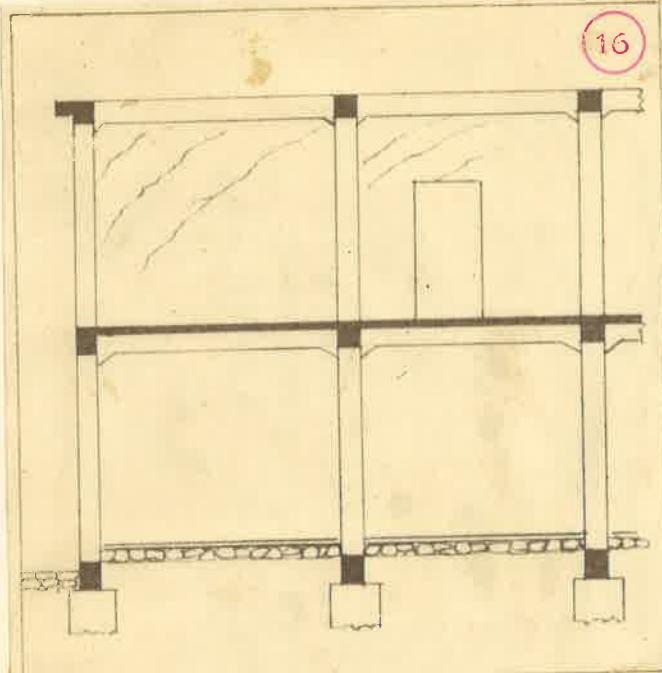


Durante le notti d'estate gli inquieti delle nuove abitazioni con osatura di cemento armato sono spesso destati da un impressionante scricchiolio di tutta la casa. Le nervature specialmente quelle esterne che per il calore del giorno si sono dilatate allungandosi, si accorciano durante la

notte e fanno scricchiolare le coperture, i soffitti ed anche i serramenti.

Per causa di tali dilatazioni le murature dei piani

superiori si lesionano con fessure che interessano tutto lo spessore delle pareti ed hanno l'andamento indicato nelle figure 15 e 16. Tali lesioni si allargano di giorno e si restringono la notte fino quasi a scomparire specialmente negli edifici nuovi,



The diagram illustrates a cross-section of a masonry wall. It shows two vertical columns of blocks, each with a horizontal crack running through its center. A horizontal beam connects the top of the left column to the top of the right column. The base of the wall is supported by three rectangular footings. The number '16' is circled in red at the top right of the drawing.

e variano di lunghezza, larghezza e numero in relazione alla maggiore o minore estensione del fabbricato, allo spessore delle pareti, alla natura delle murature.

Sono pressoché trascurabili nei piccoli edifici che abbiano il lato maggiore non superiore ai dieci metri con pareti di non piccolo spessore in muratura di malta cementizia o di conglomerato, con copertura a tetto. Acquistano invece eccezionale importanza nelle grandi costruzioni specialmente se con pareti sottili di laterizi e malta comune e con copertura a terrazzo.

Il danno di tali lesioni è evidente. A lungo andare le murature lesionate tendono a perdere il collegamento che dovrebbe mantenersi perfetto, con la ossatura assicurata, cosicché in caso di terremoto il materiale di riempimento delle maglie può essere distaccato e lanciato negli ambienti.

I rimedi contro tali inconvenienti possono essere parecchi e cioè:

1°) Costruire pareti non sottili in conglomerato o in blocchi di cemento o almeno in muratura di malta cementizia;

2°) Evitare le coperture a terrazzo;

3°) Evitare i fabbricati di grande estensione e, quando non sia possibile, suddividerli in vari corpi, ciascuno dei quali abbia, indipendentemente dagli altri, una propria ossatura assicurata continua e per sé stante.

Le norme tecniche ed igieniche per la costruzione assicurativa in Sicilia e in Calabria hanno con cura limitato le altezze degli edifici e fissata l'ampiezza degli spazi di isolamento. È inconcepibile come non si siano preoccupate della estensione dei fabbricati. Eppure è evidente che le lesioni che possono durante una scossa di terremoto prodursi negli edifici, a prescindere dagli effetti della dilatazione, sono in diretta relazione con

Fig.17 - Ing. G. Zani - Case Economiche a due piani -



l'ampiezza della superficie coperta, giacché gli immancabili cedimenti del terreno, anche se non di forte entità, possono causare nei fabbricati di grande estensione lesioni tali da produrne lo scompaginamento.

CASE A DUE PIANI IN MURATURA ORDINARIA

IL TERZO TIPO DI CASA è quello consentito dallo art. 213 del Testo Unico 19 Agosto 1917 n° 1339 recentemente modificato dall'art. 51 del R. D. 14 Novembre 1922 n° 1705.

Le case di questo tipo sono a piano terreno e piano superiore di altezza massima fra suolo circostante e piano di gronda non superiore ai m. 8, con mura dispensare non inferiore al decimo dell'altezza per il piano terreno e risega di cm. 20 per il piano superiore. Le murature vengono generalmente costruite in pietrame listato al piano terreno ed in mattoni per quello superiore: i telai di base, di marcapiano e di sommità sono in cemento armato o in ferro.

Questo tipo di casa è poco adottato perché presenta alcuni gravi inconvenienti e cioè:

1°) Consente una scarsa utilizzazione delle aree edificabili: infatti, nelle case di otto metri con ambiente di grandezza normale quasi il cinquanta per cento del suolo è occupato a piano terreno dallo spessore dei muri.

2°) Gli edifici riescono pesanti, e richiedono quindi ingenti opere di fondazioni.

Basta questo solo per rendere impossibile la costruzione in alcuni centri abitati, ove il sottosuolo è tutt'altro che compatto ed omogeneo, come ad esempio a Reggio Calabria ove il terreno di fondazione è costituito dalle macerie di vecchie Città distrutte per una profondità che in alcuni punti raggiunge e supera i dieci metri.

3°) Il tipo di casa non è possibile attuazione nei terreni accidentati.

Se infatti il suolo edificabile presenta un dislivello superiore a m.l,40 (il che è tutt'altro che difficile nei principali centri abitati come Reggio, Palmi in parte Villa S.Giovanni e Messina, per non parlare dei centri minori come Scilla, Bagnare, e tanti altri) è necessario interrare parte del piano terreno oppure non rispettare la trascrizione dell'art.242 del T.U.19 Agosto 1917 per cui l'altezza netta dei piani non deve

essere inferiore ai metri tre, cosicché l'altezza minima tra pavimento e pavimento deve risultare di circa m.3,30

4°) Il costo della casa è superiore a quello dei tipi precedenti e le strutture murarie presentano gli stessi inconvenienti cui si è fatto cenno parlando delle case a solo piano terreno.

COSTRUZIONI VARIE

LE CASE CON OSSATURA ASISMICA IN FERRO sono certamente fra le migliori e molte ne furono costruite con montanti e correnti a traliccio specialmente prima della guerra. Ora il tipo è quasi completamente abbandonato per causa del costo eccessivo. Basti dire che la quantità di ferro necessaria importa una spesa non inferiore a lire tremila per ogni vano utile di abitazione.

LE OSSATURE IN LEGNO immerse nelle ordinarie mura-
ture sono state molto impiegate nei primi anni dopo il terremoto, per quanto i migliori tecnici fossero concor-
de nel riprovarne l'uso.

E' infatti solo dopo pochi anni le travi della inte-

laiature murate nello spessore delle pareti senza possibilità di aerazione alcuna, sono infracidite, cosicché opportunamente le nuove norme ne hanno limitato l'impiego alle sole case a piano terreno.

Queste case possono dividersi in due tipi: quelle a parete di piccolo spessore con le strutture murarie incastrate nelle maglie della ossatura, e quelle con muratura per se stante e cicé di spessore non inferiore ad un decimo dell'altezza con montanti e correnti disposti nell'interno dei vani allo scopo sia d'impedire durante le scosse di terremoto il rovesciamento delle murature entro gli ambienti, sia di sostener la copertura indipendentemente dalle pareti: questo secondo tipo, importa una maggiore spesa della casa a piano terreno in sola muratura ordinaria, ma in compenso offre una maggiore garanzia di stabilità.

Il primo tipo invece deve essere considerato come costruzione provvisoria.

STRUTTURE VARIE.= È' inutile di accennare ad altre costruzioni con ossatura in legno, ferro o cemento armato con rivestimenti a pareti semplici o doppie di tavole, di reti metalliche intonacate, di piastre di vario materiale, di sternit, di cartone, di stuoie rinzaffate e di altro.- Tutti questi tipi di casa hanno scarsa applica-

cazione quali perché di poca durata o di costo accessivo quali perché non igienici o mal sicuri o di difficile manutenzione

COSTO DELLE CASE ASISMICHE

E veniamo a dire ora dell'inconveniente maggiore comune a tutti i tipi di costruzione esaminati, e cioè il costo rilevante.

Una casa ad ossatura di cemento armato a piano terreno e piano superiore senza scantinato costa ora dalle L. 950,00 alle L. 1500,00 per mq. di superficie coperta ossia non meno di L. 12.000,00 per ogni vano. E cioè il fitto medio mensile per ogni vano di casa calcolando l'interesse del Capitale e spese di manutenzione al solo 5% (nessun privato si accontenta di un così basso interesse) risulta di L. 50,00. Una modesta casetta di quattro vani non può essere concessa in fitto per meno di L. 200,00 mensili.

Per le case a piano terreno in muratura ordinaria il costo varia dalle L. 450,00 alle L. 650,00 per mq. ed il fitto mensile sale presso a poco alla stessa cifra e spesso la supera. Le case in muratura ordinaria a due piani hanno un costo anche superiore.

A prova di quanto si è detto riproduciamo nello specchietto seguente il costo di alcune case economiche

approvate in questi ultimi anni dal Comitato Speciale del Consiglio Superiore dei LL.PP. è già in parte costruite:

T A B E L L A N°I

N°	INDICAZIONE DEI LAVORI	Approvazione dell'On.Comitato Speciale del Cons.Superiore dei LL.PP.		Importo comples. dei lavori.	Costo per mq.di sup. coperta
		VOTO	DATA		
1	Case Impiegati dal n°12 al 19	1471 1957	15 Set. 919 14-7- 921	4646000	1200--
2	Gruppo V° Case E	2326	14-10- 920	1103000	970
3	Gruppo XI° "	1346	9-5- 921	2500000	1220-
4	Gruppo X° "	3359	14-11- "	2070000	1330-
5	Gruppo XIV° "	516	12-4- 922	6300000	1575
6	Gruppo VII I° "	1440	27-10- 922	3000000	1500

P A R T E I I I ^

=====

NUOVI ELEMENTI E STRUTTURE PER LA COSTRUZIONE DI CASE
ASISMICHE ECONOMICHE.

SCOPO DEI NUOVI SISTEMI DI COSTRUZIONE



Dopo tutto quanto si è premesso sia per l'urgenza di demolire le cadenti baracche di legno, sia per la necessità di avere case asismiche di facile costruzione economiche e robuste, veniamo ad esaminare alcuni nuovi tipi di strutture asismiche ideate con l'intendimento di risolvere in modo semplice il grave problema delle costruzioni nei paesi distrutti dal terremoto.

I sistemi che si verranno esponendo sono frutto di lungo studio e di lunga esperienza di chi fino dai giorni del disastro, ha avuto modo di esaminare gli effetti del terremoto, di assistere al successivo sviluppo dei vari tipi di abitazioni, di rilevarne i difetti ed i pregi per aver progettato e costruito non piccolo numero di edifici.

I nuovi tipi di strutture sono studiati con gli scopi seguenti:

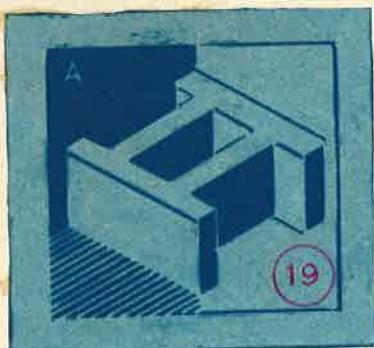
- 1°) EDIFICARE CON RILEVANTE ECONOMIA DI SPESA rispetto ai tipi di case comunemente in uso;
- 2°) COSTRUIRE ABITAZIONI DI VARIO TIPO, FACILI E SEMPLICI, SENZA AUSILIO DI OPERAI SPECIALIZZATI, ALLA PORTATA DI TUTTI, CON GARANZIA DI SOLIDITÀ, IGIENE E DURATA, CON ADATTAMENTO AGLI USI ED ALLE CONSUETUDINI LOCALI;
- 3°) SOPPRIMERE L'USO DELLE CASSEFORME PROVVISORIE nelle ossature assismatiche di ferro-cemento;
- 4°) ELIMINARE O PER LO MENO RIDURRE LE DIFFICOLTÀ COSTRUTTIVE e gli inconvenienti verificati nelle comuni strutture di cemento armato;
- 5°) COSTRUIRE IN TEMPO BREVISSIMO;
- 6°) UTILIZZARE I MATERIALI DEL POSTO E LA MANODOPERA LOCALE senza ricorrere all'aiuto della industria forestiera;
- 7°) SEGUIRE ESATTAMENTE LE PRESCRIZIONI E LE NORME TECNICHE VIGENTI.

Gli elementi necessari per le nuove costruzioni sono ridotti al minor numero possibile, di forma tale da poter essere utilizzati in molti modi e fabbricati con grande facilità. Possono essere suddivisi in tre categorie.

BLOCCHI, PIASTRE, E NERVATURE.

B L O C C H I

FORMA E DIMENSIONI.= I blocchi sono cinque soli, della forma e delle dimensioni indicate nelle fig.19,20,21,22,23,24.



Essi vengono individuati con le lettere A,B,C,D,L.
Tutti i tipi sono derivati dal tipo fondamentale A



(figure 13,14 e 15 Tavola I) cosicché possono essere costruiti con un'unica cassaforma spostando semplicemente i noccioli interni per la formazione dei fori e delle rientranze



Se si indica con n l'altezza dei blocchi, f la lunghezza del lato, s lo spessore delle piastre, il volume del blocco A è

$$v = n f^2$$

mentre il volume del conglomerato da impiegare è

$$v_1 = 4ns (f-s)$$

Lo spessore s dev'essere determinato in modo da ottenere in relazione alla lunghezza l la necessaria resistenza e maneggiabilità del blocco. In pratica con l'impiego del conglomerato cementizio non armato s può essere molto convenientemente calcolato in modo che sia

$$4ns(1-s) = \frac{1}{2} nl^2$$

$$4sl(l-s) = \frac{l^2}{2}$$

e cioè

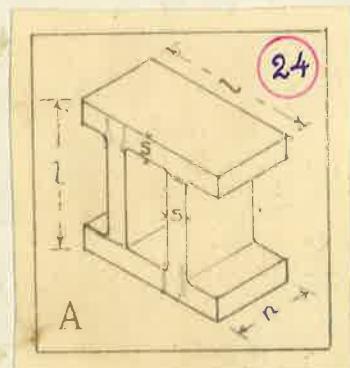
$$s = 0,143l$$

$$4sl - 4s^2 - \frac{l^2}{2} = 0$$

$$8sl - 8s^2 - l^2 = 0$$

$$8s^2 - 8sl + l^2 = 0$$

$$s^2 - sl + \frac{l^2}{8} = 0$$



In questo caso il volume del conglomerato da impiegare è esattamente metà del volume della muratura, ed inoltre il peso di questa risulta di circa kg. 1200 per metro cubo quando si impieghi conglomerato cementizio normale, inferiore cioè di oltre tre quintali al metro cubo al peso delle murature in mattoni pieni. - Naturalmente il peso diminuisce quando si faccia uso di conglomerato leggero come si dirà in seguito.

Il blocco fondamentale A è costituito da due piastre esterne (fig. 24) di volume ns^2 e da due piastre di collegamento interno di volume $ns(1-2s)$

La posizione dei collegamenti interni è determinata in modo che la larghezza del foro centrale sia

$$c = \frac{l-2s}{2}$$

cosicché la larghezza delle rientranze laterali risulti

(Fig.25 - Macchina per la fabbricazione di blocchi -



$$r = \frac{1-2s}{4}$$

Ne deriva evidentemente che quando si impiegano i blocchi nelle murature, sfalsando i giunti, i collegamenti interni vengono a corrispondere, ed i fori dei blocchi costituiscono tante canne verticali.

Nella pratica è conveniente che sia

$$n = \frac{1}{2}$$

Come si è detto negli altri blocchi derivano da quello A come è indicato nella tabella seguente:

Tipo di blocco	Dimensioni esterne			Larghezza		Lungh. dei fori	Spessore delle piastre
	Lungh.	Largh.	Altez.	Foro centrale	rientr. later.		
A	1	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1-2s}{2}$	$\frac{1-2s}{4}$	1-2s	s
B	1	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1-2s}{2}$	$\frac{1-2s}{4}$	1-2s	s
C	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$		$\frac{1-2s}{2}$	1-2s	s
D	1	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1-2s}{2}$	$\frac{1-2s}{2}$	1-2s	$\frac{s}{2}$
L	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$		$\frac{1-2s}{2}$	1-2s	$\frac{s}{2}$

T A B E L L A N° 2

In pratica ℓ deve essere calcolato in modo:

- 1°) Che il blocco possa essere impiegato nelle mura-ture senza inconvenienti in unione coi laterizi normali;
- 2°) Che il peso di esso sia tale da poter essere maneggiato facilmente dai manovali.

La dimensione più conveniente è:

$$\ell = \text{cm.}40$$

cosicché risulta

$$s = \text{mm.}57$$

ed il peso del blocco in conglomerato cementizio normale
é: $p = \text{Kg.}38$

altre dimensioni utili sono:

$$\ell = \text{cm.}35 \quad s = \text{mm.}50 \quad p = \text{Kg.}26$$

$$\ell = \text{cm.}30 \quad s = \text{mm.}42 \quad p = \text{Kg.}16$$

FABBRICAZIONE DEI BLOCCHI.= Per la fabbricazione dei blocchi delle forme speciali sopra descritte non è stato possibile utilizzare le macchine del commercio. La macchina rappresentata nella figura 25 è stata costruita appositamente. Descrivere il funzionamento e la struttura ci por-terebbe troppo lontano dall'argomento principale: basterà dire le caratteristiche della blocchiera a motore sono le seguenti:

- 1°) Produce normalmente circa 20 mc. di materiale al giorno:

Fig. 26 - Cantiere per la costruzione di blocchi -



2°) E' azionata da un motore di quattro cavalli:

3°) E' munita di dispositivi tali che può essere regolato a piacere il grado di pigiatura del materiale in modo da garantirne la qualità uniforme:

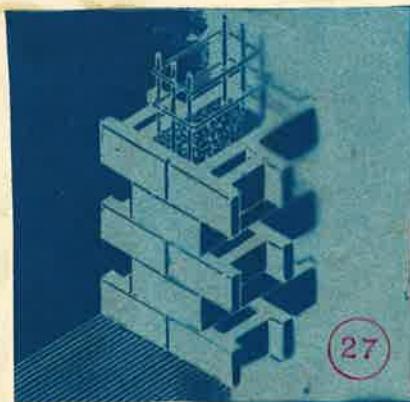
4°) Può essere accoppiata con una impastatrice aumentando così la produzione.

Oltre alla macchina a motore sono state studiate con le stesse caratteristiche macchine più semplici da essere azionate a mano. Le fotografie unite documentano a sufficienza il funzionamento del macchinario.

APPLICAZIONE DEI BLOCCHI.= Le applicazioni dei blocchi descritti sono molteplici e svariatissime. Ad averne l'idea basta l'esame delle tavole dal n°2 al n°11 e dal n°17 al n°33 allegate alla presente relazione.

Descriveremo le applicazioni più importanti e cioè le casseforme resistenti e le strutture murarie.

CASSEFORME RESISTENTI



Come si è già detto uno degli oneri più gravosi delle ossature in cemento armato e la causa principale delle perdite di tempo e della in-

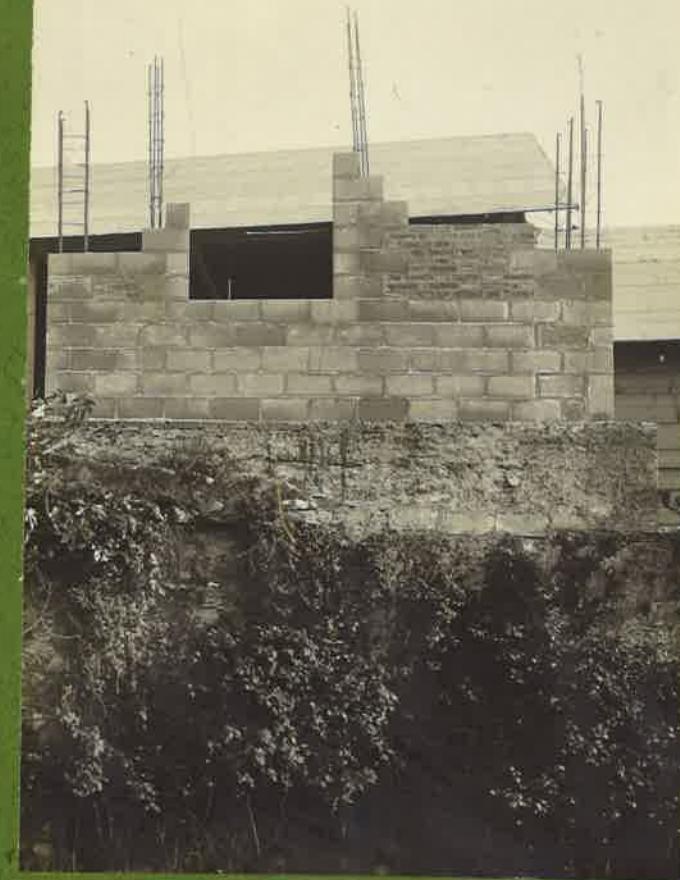
sufficiente pigiatura del conglomerato è la cassaforma provvisoria di legname. Indicheremo col nome di CASSE=FORMI RESISTENTI quelle speciali strutture di blocchi ad intercapedine o verticale o orizzontale di varia forma ed ampiezza entro cui può essere colato il calcestruzzo delle nervature in cemento armato senza ausilio di altra cassaforma.

È evidente che la resistenza di tali strutture, per quanto non sia forse opportuno tenerne conto nei ~~mac~~calco=li statici, pure contribuisce in modo assai sensibile alla stabilità dei manufatti.

Dall'esame delle tavole II, III, IV, V, VI, VII, VIII, si rileva quanta varietà di nervature può essere ottenuta con l'impiego quasi esclusivo di tre soli blocchi e cioè B, C, L, giacché gli altri due blocchi A, D, trovano nelle nervature applicazioni di minore importanza.

Con tali semplici elementi è possibile la costruzione sia della ossatura principale che di quella secondaria, con montanti e correnti di qualsiasi dimensione e di forme svariatissime: per angoli (Fig. 16, 24, 37 etc) per incroci di muri (Fig. 18, 20, 25, 32 etc) per stipiti (Fig. 19, 21, 30, 31 etc.) per architravi (Fig. 170, 171, 172, etc) per telai di base (Fig. 46, 49, 50, etc.) di marcapiano (Fig. 44, 52, 53 etc.) di sommità (Fig. 42, 43 etc.) per nervature di rinforzo delle murature ordinarie (Fig. 28,

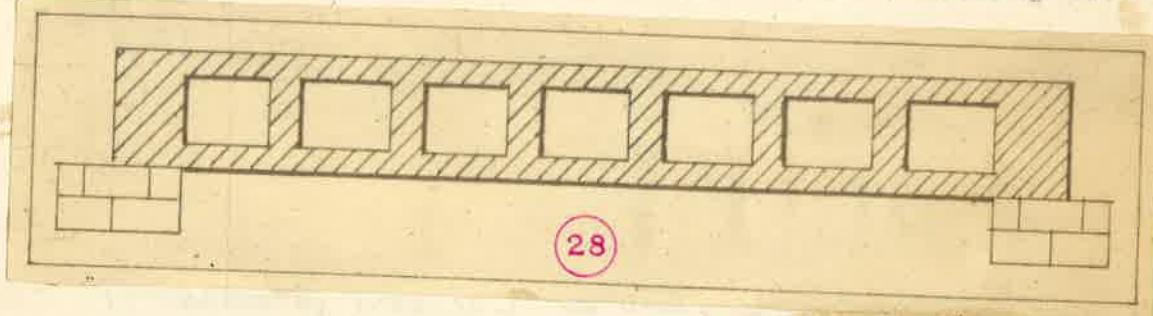
Fig.29- Costruzione mista in blocchi e in laterizi



29, 41, 45 etc.) per cornici di marcapiano e di coronamento (Fig. 58, 59, 60 etc.) per travi composte (Fig. 54, 55, 56, 57 etc.) per lesene (Fig. 40, 153, 154 etc.) per pilastri (Fig. 146, 147, 148 etc.) per mensole d'incastro (Fig. 53)

Speciale considerazione meritano le travi composte delle figure 55, 56, 54 e 57 della Tav. VIII. E' noto infatti che i correnti principali assumono nelle case asismiche molto spesso forte dimensioni, maggiori assai di quelle dei montanti, in relazione agli sforzi enormi cui si suppongono assoggettate nelle strutture a telaio rado.

La trave indicata schematicamente nella Fig. 28



permette una rilevante economia di materiale e può essere costruita in modo assai semplice e facile con l'uso delle casseforme resistenti.

Oltre che per le ossature di cemento armato negli edifici asismici, tali casseforme si prestano per molti altri generi di costruzione ed in ispecial modo possono anche trovare utile l'impiego con le intelaiature asismiche di legno e di ferro come sarà detto in seguito.

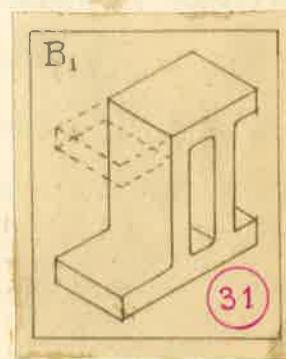
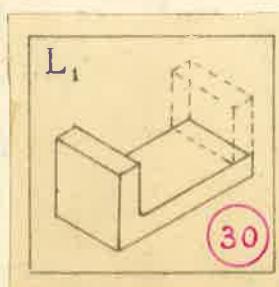
CARATTERISTICHE DELLE CASSEFORME RESISTENTI PER OSSA-TURA DI CEMENTO ARMATO.= Le principali caratteristiche

delle casseforme resistenti per l'ossatura di cemento armato sono le seguenti:

1°) LA COSTRUZIONE E' DELLA MASSIMA SEMPLICITA'. Ogni nervatura può essere eseguita in più modi e l'operaio stesso, anche pratico, anche poco intelligente, in breve tempo è in grado di risolvere i più svariati problemi, tanto più che basta avere con cura impiantato i primi due strati di blocchi perché tutti i successivi fino alla copertura si dispongono egualmente.

I blocchi vengono sempre usati allo stesso modo e quali escono dalla macchina. Solo in qualche caso può essere opportuno (non sempre necessario) rompere qualche aletta per creare ad esempio dal blocco C il blocco L₁ (Fig.30) che può impiegarsi in nervature del tipo delle figure 43 Tav.VI^a e Fig.36 Tav.V oppure dal blocco B il blocco B₁ (Fig.31) da usare come è indicato nella Fig.27 Tav.III.

La trasformazione di questi blocchi è fatta dall'operaio stesso con un semplice colpo di martello. Più di rado con il blocco A può essere



necessario formare il blocco A₁ (Fig.32) da impiegare come è indicato nelle figure 51 e 53 della tavola VII: anche tale modifica può essere fatta dall'operaio



con l'uso del martello, quando non si trovi conveniente eseguirla con la macchina stessa che produce il materiale.

2°) L'OSSATURA RISULTA CONTINUA E PER SE' STANTE dalle fondazioni alla copertura indipendentemente dalla resistenza delle casseforme.

3°) L'ARMATURA DI FERRO VIENE PREPARATA E MESSA IN OPERA PRIMA DELLE CASSEFORME RESISTENTI allo stesso modo usato con le casseforme di legno. Solo per qualche stipite o per qualche nervatura secondaria può essere opportuno disporre i ferri dopo costruita la intercapedine della struttura (ad. esemp. vedasi Fig. 28 Tav. IV^a) e (Fig. 148 Tav. XXIV) il che del resto si esegue in pratica con molta facilità lasciando al piede del montante apposita apertura attraverso la quale collegare prima della colata del calcestruzzo, quando ciò sia necessario, ai ferri delle nervature sottostanti quelli collocati nelle intercapedini.

4°) LA STRUTTURA E' ROBUSTA E RIGIDA e consente un'ottima piastra del calcestruzzo che può essere collato nella intercapedine anche prima che la malta dei

giunti abbia fatto presa. I giunti sono sempre, in tutte le nervature, regolarmente sfalsati cosicché basta il peso proprio ad impedire lo spostamento di blocchi, come è risultato nei molti esperimenti eseguiti.

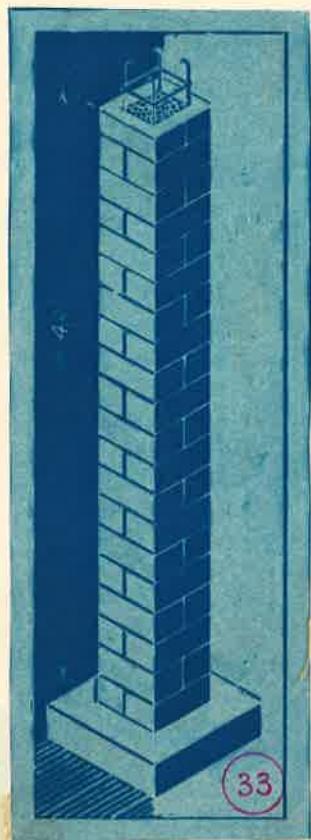
5°) Poiché le casseforme resistenti si eseguono con malta cementizia SONO ELIMINATI GLI INCONVENIENTI DELL'IMERATTAMENTO DEI FERRI E DELLE SUPERFICI DI RIPRESA anche quando si costruiscono nelle maglie della ossatura le ordinarie murature a malta comune.

6°) Le nervature presentano su una o più facce le immortature necessarie per ottenere un perfetto collegamento con strutture murarie di qualsiasi specie.

7°) LA COSTRUZIONE RICHIENDE IMPIEGO DI MANO DI OPERA IN MISURA ASSAI INFERIORE ALLE ORDINARIE STRUTTURE DI CEMENTO ARMATO: non sono necessari operai specialisti né categorie diverse di operai: un muratore comune può eseguire sia la cassaforma che il getto del calcestruzzo:

8°) IL TEMPO DA IMPIEGARE NELLA COSTRUZIONE È CIRCA UN TERZO DI QUELLO NECESSARIO PER LE STRUTTURE ORDINARIE con casseforme di legno. Basta pensare che le ossature e le murature possono regolarmente proseguirsi subito appena gettato il conglomerato senza aspettare la presa e che nessuna perdita di tempo deve subirsi per opere di disarmo per rendersi conto della grande rapidità della costruzione.

Molti esperimenti sono stati eseguiti per determinare il tempo utile per la costruzione impiegando sempre operai non esperti con ottimi risultati. Un pilastro di m. 4 x 0,40^{x 0,40} con piastra di fondazione (figura 33) è stato eseguito da un muratore e da un manovale, completo con messa in opera di ferro e di calcestruzzo in sole tre ore.- Nello stesso tempo un carpentiere ed un aiuto sono appena riusciti a completare la sola cassafORMA per un pilastro uguale.



Parlando degli inconvenienti delle case con ossatura in cemento armato si è accennato alla grande perdita di tempo dovuta alla necessità di attendere la presa del conglomerato nei cordoli e nei correnti prima di proseguire le murature.

Se i cordoli ed i correnti sono invece eseguiti del tipo indicato nelle Fig. 41, 42, 43, 45 della Tav. VI¹ (diremo in seguito dei cordoli delle figure 47, e 48 Tav. VI¹) è evidente che le murature possono essere immediatamente proseguiti prima del-

la presa del calcestruzzo appoggiandole sui bordi della cassaforma resistente.

Data l'importanza e la molteplicità delle nervature orizzontali l'utilità di tale semplice particolare è evidentissimo.

OSSATURE IN LEGNO

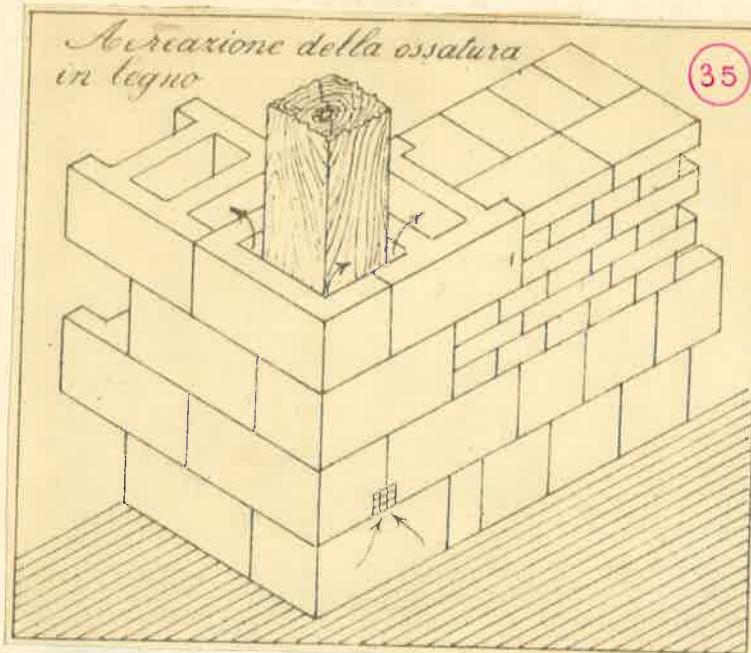
Si è già detto che nelle murature ordinarie anche a solo piano terreno l'ossatura in legno presenta due inconvenienti gravissimi: se viene disposta esternamente alla muratura deturpa o i prospetti o l'interno degli ambienti e in ogni modo è di scarsa efficacia: se vi resta immorsata dentro, per la mancata aereazione infradicia rapidamente ed indebolisce e lesiona le pareti.

Con l'impiego delle casseforme resistenti vengono del tutto eliminati tali gravi difetti ed anche la casa con ossatura in legno può presentare sufficiente garanzia di stabilità e di durata specie con l'uso di muratura leggera. L'esame delle tavole XXX, XXXI, è sufficiente dimostrare la praticità del sistema le cui caratteristiche sono le se-



guenti:

1°) L'ossatura di legname, benché disposta nello interno delle murature, resta perfettamente aerata attra-



verso apposite feritoie munite di rete metallica (Fig. 35)

2°) Come per le strutture di cemento armato la armatura in legno può essere costruita prima della messa in opera delle

casseforme resistenti.

3°) L'ossatura può in ogni tempo essere ispezionata disponendo nei punti più adatti appositi sportelli.

4°) Le murature non poggianno sulle nervature orizzontali di legno ma sui bordi delle casseforme.

5°) Con l'uso del conglomerato normale nei blocchi, anche nel caso in cui il legname col tempo dovesse infreddicare, la casa potrà perdere il carattere di asimmetria, ma non diventare meno stabile di un edificio ordinario.

6°) D'altra parte con relativa facilità le nervature fradicie specialmente quelle verticali di sostegno

della copertura possono essere sostituite senza bisogno di scompaginare l'edificio.

OSSATURA IN FERRO

L'ossatura di ferro come già si è detto è oramai



poco usata causa il costo eccessivo. Tuttavia qualora per speciali esigenze né fosse richiesto l'impiego, riuscirà sempre di sommo vantaggio l'utilizzo delle casseforme resistenti, specialmente poi se l'ossatura metallica dev'essere im-

mersa nel conglomerato cementizio. Come rilevasi dalla tavola XXXII le nervature possono essere di forma e dimensioni svariatissime sia al traliccio che in ferro profilato.

E' inutile ripetere che anche con l'ossatura in ferro l'impiego delle casseforme resistenti presenta gli stessi vantaggi e le stesse caratteristiche esposte per l'ossatura di cemento armato e per quelle di legno.

CALCOLI DI STABILITÀ

Il calcolo delle ossature con l'impiego delle casseforme resistenti non presenta nessuna speciale caratteristica, ma può essere sviluppato in modo del tutto analogo a quanto si pratica con le ordinarie intelaiature senza tener conto della resistenza delle casseforme.

Sarà pertanto distinta l'azione sussultoria da quella ondulatoria, aumentando dai cinquanta per cento i pesi all'effetto della prima, e immaginando applicate ai nodi della ossatura, agli effetti della seconda, spinte orizzontali dell'intensità e direzione prescritta nell'art. 229 del T.U. 19 Agosto 1917 n° 1339.

In relazione allo spessore delle pareti, alla resistenza delle murature, al numero ed alla importanza dei vani, l'ossatura potrà essere calcolata con il metodo del telaio denso o del telaio rado. In quest'ultimo caso i momenti prodotti dalle forze orizzontali possono essere ridotti in misura variabile del 50% al 75% per tener conto sia della resistenza dell'ossatura secondarie sia della rigidità delle armature orizzontali come è consentito dal paragr. 19 della seconda relazione sui metodi di calcolo allegata alle norme tecniche vigenti per le ricostruzioni nei paesi danneggiati dal terremoto 28 Dicembre 1908.

MURATURE



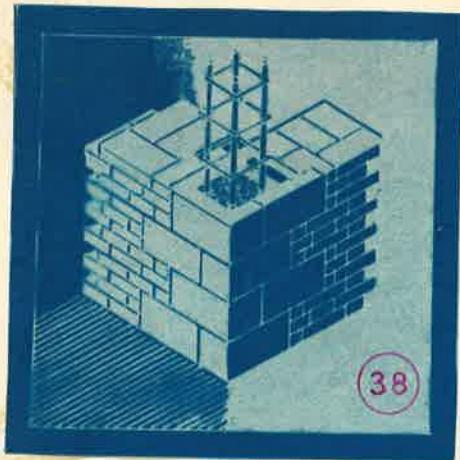
(37)

Le murature possono essere di qualunque specie cosicché sarà sempre possibile usare i materiali del posto e non discostarsi dalle consuetudini locali. Non è cioè necessario (e in ciò il sistema di differenza da altri analoghi per edifici comuni) servirsi degli

stessi blocchi per la costruzione delle pareti di riempimento delle maglie della ossatura assismica: ma può farsi uso di pietrame nelle località dove è abbondante e di natura adatta: di laterizi pieni o forati: di blocchetti di pietra naturale o artificiale.

E' inoltre in una stessa costruzione è possibile impiegare materiali diversi nei vari piani o nelle varie pareti sia per la necessità che gli edifici abbiano il loro centro di gravità più basso possibile (il che può essere ottenuto impiegando i materiali più leggeri per i piani superiori) sia per la opportunità di usare nelle pareti esterne i materiali più resistenti o meno igroscopici.

MURATURE ORDINARIE.= Le murature ordinarie sia di laterizi (tav. IX, XI e XVII) sia di pietrame (tav. XVI) come rilevasi dai disegni non presentano nessuna difficoltà e possono essere costruite contemporaneamente alle casseforme resistenti.



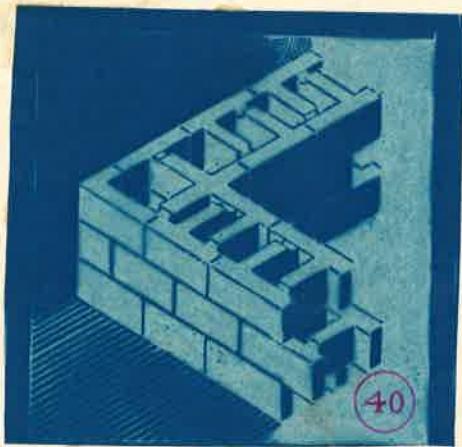
All'atto esecutivo sarà opportuno usare per le casseforme e per le murature la stessa malta che dovrebbe essere cementizia anche per osservare le prescrizioni delle norme tecniche vigenti. Tuttavia, come già si è detto, è possibile costruire senza inconveniente alcuno in malta cementizia le sole casseforme ed in malta comune le murature. In ogni caso sarà evitato il pericolo d'imbrattare i ferri con calce e di lorderne le superficie di ripresa del conglomerato eliminando così uno dei più gravi inconvenienti delle ossature di cemento armato.



Speciale considerazione meritano le murature listate di pietrame e di cemento armato (figura 167, 168, 169, tav. XXVI) consentite dall'art. 212 b del T.U. per le case a piano terreno ed anche a due piani non più alti di otto metri.

Tali strutture, preferibili evidentemente a quelle listate in mattoni, possono essere costruite con la stessa rapidità delle murature ordinarie, essendo completamente eliminata la perdita di tempo per la costruzione delle casseforme e per la presa del conglomerato.

MURATURE DI BLOCCHI.=



Ma il meggiore vantaggio per la economia la rapidità e la solidità della costruzione si ottiene con l'impianto delle murature in blocchi di pietra artificiale. L'idea di costruire case non parallelepipedi di conglomerato è venuto dall'America

dove da molti anni tal genere di costruzione è largamente usato. In Europa il sistema è stato molto diffuso in Germania. In Italia invece è stato poco applicato.

E la ragione di ciò va esclusivamente ricercata nel fatto che i costruttori, preoccupati nella grande maggioranza solo del costo degli edifici, pur di costruire presto ed a buon mercato in concorrenza con le ordinarie strutture di laterizi, hanno quasi sempre trascurato le precauzioni perché la casa riesca igienica.

Chi costruisce in blocchi è tentato di approfittare della maggior resistenza di questo materiale rispet-

to ai laterizi, e quasi sempre adotta pareti sottili anche per i muri esterni. Ed allora la casa presenta i seguenti gravi inconvenienti:

1°) Se il conglomerato è molto compatto o se è fabbricato con molta acqua la quale tende a portare il cemento alla superficie, allora esso diviene impermeabile e non assorbe la umidità che normalmente si forma negli ambienti abitati, cosicché non appena la temperatura esterna è più bassa di quella interna l'umidità si deposita sulle pareti;

2°) Se il conglomerato è poco compatto, specie se fabbricato con impasto quasi asciutto, allora esso diviene permeabile ed in tale caso la umidità esterna durante le piogge può penetrare nell'interno della casa se le pareti sono sottili;

3°) Sia nell'un caso che nell'altro l'abitazione non è mai abbastanza difesa contro le variazioni della temperatura esterna.

La muratura di blocchi deve adunque presentare le seguenti caratteristiche.

1°) Avere il grado di permeabilità necessaria per assorbire la umidità interna;

2°) Non permettere l'infiltrazione della umidità esterna;

3º) Avere nelle pareti esterne spessore tale da difendere la abitazione contro le variazioni della temperatura.

Quando queste precauzioni non sono adottate la casa in blocchi è poco igienica, il che del resto si verifica, per quanto in minore proporzione, anche con le ordinarie murature di piccole spessori in laterizi specialmente se forati. Senonché le pareti di laterizi in relazione alla loro resistenza difficilmente si prestano per spessori inferiore ai cm. 30, mentre invece lo spessore normale delle pareti in blocchi adottato dai costruttori non supera i cm. 25.

Da ciò derivano gli inconvenienti che comunemente si lamentano per le abitazioni in blocchi e le non buone prevenzioni di molta parte dei costruttori italiani.

Ciò nonostante la crisi edilizia del dopo guerra ha richiamato sulle costruzioni in blocchi l'attenzione di quanti affaticano la mente a risolvere il problema millennario della casa rapida ed economica. - E la maggior parte di essi pur riconoscendo le provate qualità di durata e di igiene dei laterizi preferisce le svariate e direi quasi infinite applicazioni del cemento.

Basti dire, per dimostrare quanto ho affermato che alla mostra edilizia di Torino del 1922 su oltre cento espositori di nuovi e vecchi sistemi costruttivi

solo nove applicavano i laterizi: e che non vi è ormai fiera campionaria ove non siano esposte numerose strutture in blocchi: e che i brevetti nella sola Italia sono oltre un centinaio per blocchi di tutte le forme e di tutte le dimensioni: parallelepipedi, pieni e variamente forati: conici, esagonali, e superficie ondulata o curva: misti di laterizi e di cemento: fabbricati di sabbia di scorie, di gesso, e perfino di frammenti di legno e di sughero.

CARATTERISTICHE DELLE MURATURE IN BLOCCHI.

Le murature di blocchi possono essere eseguite con qualunque degli elementi delle figure 19, 20, 21, 22, 23 già descritti per le caseforme resistenti, a seconda dello spessore delle pareti e della loro destinazione.

Tuttavia in pratica è opportuna anche l'applicazione di un altro blocco che chiameremo O (Fig. 41) di dimensioni $\frac{l}{2}$. $\frac{l}{2}$. $\frac{l}{2}$ con un unico foro.



Con tali elementi si possono costruire pareti di spessore ($n \frac{l}{2}$) in cui n può essere un numero intero qualunque.

L'esame delle Tav. XXI, XXII, XXIII mostra quanta varietà di strutture murarie possa ottenersi con l'impiego dei blocchi A, B e C (Fig. 130, 131, 132) oppure O (Fig. 133, 134, 135, 142) nonché dei blocchi

C (Fig.139) L (Fig.140) D (Fig.141 e 143)

Inoltre le tavole XXIV e XXV riproducono alcuni degli svariatissimi tipi di pilastri sia semplici che armati che trovano più comunemente impiego nelle costruzioni.

E' inutile insistere sulla facilità con cui con mezzi semplici e con grande rapidità possono essere eseguiti tutti i complessi particolari delle strutture murarie.

E' noto che gli inconvenienti della igroscopicità e della umidità delle pareti di cui già si è parlato possono essere eliminati nelle case di abitazione in vari modi e cioè:

- 1°) Con l'uso di conglomerato non eccessivamente compresso.
- 2°) Con pareti di non piccolo spessore
- 3°) Con intercedini aerate:
- 4°) Per mezzo di intonachi assorbenti all'interno ed idrofughi all'esterno
- 5°) Con materiali coibenti entro le intercedini delle strutture
- 6°) Con rivestimenti interni di terracotta.
- 7°) Con l'impiego di conglomerati speciali.

Tutti questi espedienti possono essere applicati con l'uso delle murature in blocchi sopra descritte.

CONGLOMERATO CEMENTIZIO.= Il conglomerato cementizio da usare nei blocchi può essere a dosatura normale come quello delle casseforme resistenti (q.3 di cemento: mc.0,4 di sabbia: mc.0,8 di ghiaino) ma può essere usato senza inconveniente alcuno conglomerato più magro con Kg.da 150 a 200 per ogni mc. di sabbia oppure per ogni mc. di ghiaietto e di sabbia in parte uguali.

Il mestuglio dei componenti deve essere fatto asciutto, e l'acqua non deve superare la quantità strettamente necessaria perché il blocco non si deformi dopo tolto dagli stampi.

La quantità d'acqua per il completamento della presa deve essere aggiunta abbondantemente nei giorni successivi, quando non si preferisca lasciar maturare per alcun tempo i blocchi entro opportune vasche.

La pigiatura sia a mano che a macchina deve essere fatta in misura tale da ottenere il materiale che abbia la massima resistenza ed anche la massima permeabilità ed è necessario tenere presente che la forte compressione mentre aumenta la resistenza dei blocchi, ne diminuisce la permeabilità e li rende meno adatti per le strutture murarie delle abitazioni.

In pratica la pigiatura dev'essere arrestata

quando il volume del conglomerato sia diminuito di circa un quarto, il che si ottiene mediante arresti automatici applicati alle blocchiere.

SPESSORE DELLE PARETI.= Lo spessore delle pareti esterne deve essere tale che l'interno della casa risenta il meno possibile l'influenza della variazione di temperatura ed inoltre sia impedito in modo assoluto ogni infiltrazione di umidità.

L'esperienza ha dimostrato che le pareti di laterizi di spessore inferiore ai 30 cm. rendono gli ambienti freddi l'inverno e caldi l'estate ed inoltre umidi durante le piogge prolungate.

Evidentemente l'uso di pareti in blocchi di spessore inferiore od anche uguale a quello minimo necessario per laterizi può rendere la casa pressoché inabitabile come molte volte è stato dolorosamente sperimentato specie nell'Italia Settentrionale ed anche a Reggio di Calabria in alcune case di ferrovieri.

L'uso pertanto delle pareti esterne sottili in conglomerato cementizio deve essere evitato nelle case di abitazione.

Nei paesi nonsoggetti alle nebbie prolungate ed ai rigori dell'inverno quali sono le coste della Calabria e della Sicilia le murature esterne di conglome-

rato cementizio debbono avere non meno di 40 cm. di spessore: ed è sperimentalmente provato che in tale caso le abitazioni non risentono affatto né i danni della umidità o della idroscopicità delle pareti né le variazioni della temperatura esterna. A prova di ciò basti citare la villa del Marchese Francesco Genoese Zerbi costruita dopo il terremoto nel Rione Tremulini di Reggio Calabria con blocchi brevettati IDEAL.

Evidentemente se le costruzioni debbono essere erette in località molto umide o dove l'inverno sia rigido, anche lo spessore di cm. 40 può essere insufficiente, ed allora sarà necessario usare maggiori spessori o ricorrere ad altri espedienti come si dirà in seguito.

Per le pareti interne lo spessore dev'essere regolato in relazione alle esigenze della stabilità dell'edificio e dell'isolamento dei vari ambienti.

INTERCAPPEDINI.= Senonché con l'aumentare lo spessore delle murature aumenta il peso dell'edificio e in conseguenza la robustezza della ossatura ~~asismica~~ e delle opere di fondazione. Il peso delle costruzioni asismiche ha grande importanza, giacché gli effetti delle scosse sia sussultorie che ondulatorie saranno tanto meno sensibili quanto più leggero risulterà l'edificio.

E poiché d'altra parte lo spessore delle pareti deve essere regolato in relazione non solamente alle necessità igieniche della casa, ma soprattutto alle esigenze della stabilità propria delle murature, ne deriva che la leggerezza degli edifici asismici deve essere ottenuta con l'impiego di materiali leggeri anziché di pareti sottili.

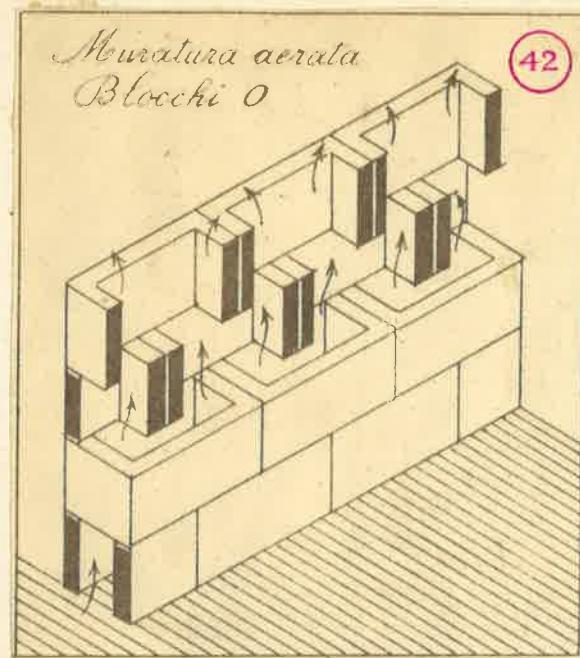
I blocchi di conglomerato presentano il grande vantaggio di poter essere costruiti con fori di forma e dimensioni tali da costituire nelle pareti vere e proprie intercedini. E l'uso di tale intercedini presenta il duplice vantaggio diminuire il peso e quindi il costo della costruzione asismica e di permettere la aereazione interna delle pareti.

AEREAZIONE DELLE PARETI.= La aereazione interna delle pareti fa evaporare la umidità delle intercedini e rende asciutte anche le strutture sottili.

E però necessario che la circolazione dell'aria avvenga in tutti i sensi attraverso piccoli fori praticati in basso ed in alto, e che le varie canne costituenti l'intercedine siano in comunicazione fra di loro.

Tutte le varie specie di murature indicate nelle tavole XXI, XXII, e XXIII possono essere perfettamente aerate. Le pareti infatti di blocchi o (Fig. 133, 134;

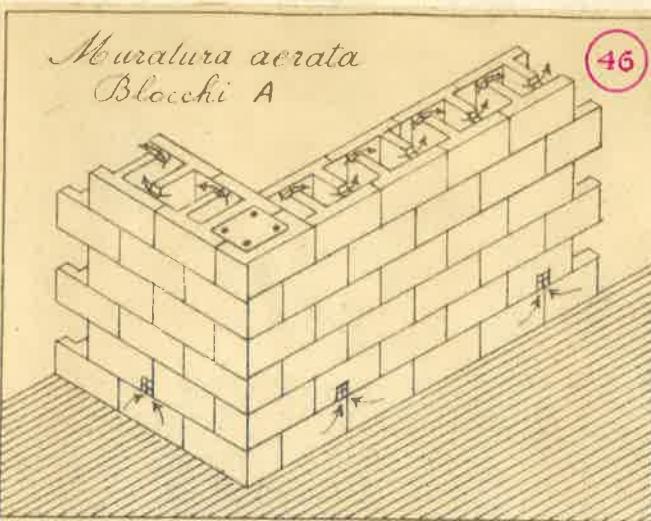
135, 142) come pure quelli di blocchi D (Fig. 141 e 143) hanno i fori dei vari elementi in comunicazione fra di loro: nelle pareti in blocchi C (Fig. 139 Tav. XXII) ed L



(Fig. 140 Tav. XXII) le canne verticali possono rendersi intercomunicanti facendo saltare all'atto esecutivo con un colpo di martello parte degli spigoli delle alette interne come è indicato nella figure 43 e 45.

Nelle murature di blocchi A basterà intaccare le piastre di collegamento interno come risulta dalla figura 44 per mettere in comunicazione tutte le canne verticali. Anche il blocco A può essere trasformato all'atto esecutivo con un colpo di martello quando non si voglia ottenerlo già modificato dalla macchina.

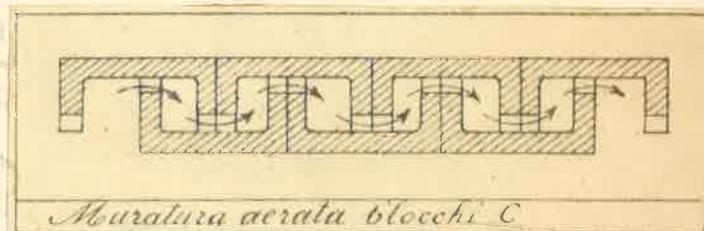




INTONACHI.= Anche lo spessore e la natura degli intonachi ha rilevante importanza per limitare od anche sopprimere la umidità delle pareti in blocchi di cemento di piccolo spessore. E' noto infatti che basta rendere as-

solutamente impermeabile il fronte esterno della parete per impedire ogni infiltrazione di umidità, e basta applicare sul fronte interno un buon intonaco comune di conveniente spessore per eliminare ogni traccia di igroscopicità quando il conglomerato per negligenza costruttiva non abbia la necessaria permeabilità.

L'intonaco esterno impermeabile può essere di pochi millimetri e può ottenersi con un impasto di cemento e di sabbia fina con uno qualunque dei numerosi idrofughi che si trovano in commercio: alla sabbia possono aggiungersi materie coloranti e graniglie a scopo di decorazione.



Dei preparati impermeabili esistenti in commercio alcuni sono a base di catrame, altri a base di silicati. Questi ultimi sono preferibili.

Per l'intonaco interno non è necessaria nessuna speciale precauzione quando le pareti siano di sufficiente spessore ed il calcestruzzo di giusta pigiatura. Tuttavia per eliminare se non oltre l'impressione di freddo delle superficie in cemento, sarà opportuno evitare gli intonaci troppo sottili, e dare ad essi almeno uno spessore variabile dai dieci ai quindici millimetri. Qualora poi si voglia abbondare in precauzione l'intonaco interno può essere preparato con polvere di mattoni od anche con lapillo di pomice.

RIEMPIMENTO DELLE INTERCAPEDINI.= Il riempimento delle interapedini non è necessario: può essere anzi dannoso in quanto che aumenta il peso della costruzione asismica. Tuttavia in casi speciali può essere opportuno sia per meglio difendere la casa dalle variazioni della temperatura, sia per abbassarne il centro di gravità, sia per aumentare la resistenza delle strutture specialmente nelle fondazioni o negli scantinati.

Il materiale di riempimento varia naturalmente a seconda delle ragioni che ne consigliano l'impiego ed a seconda delle località, e può essere costituito:

1°) Da calcestruzzo semidraulico, idraulico o cementizio (Fig.138 Tav.XXII)

2°) Con mattoni di cemento o con laterizi (figura 137 Tav.XXII)

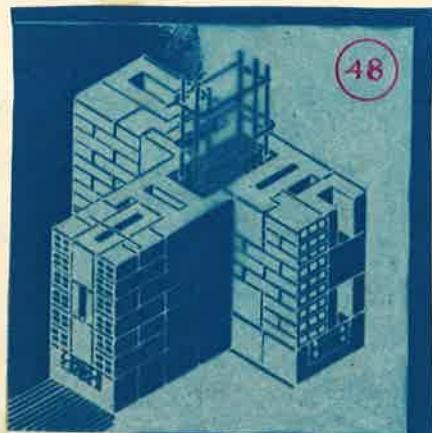
3°) Con sabbia, argilla, materiali di demolizione

4°) Con impasti di argilla e paglia (maddo)

Qualora si impieghino calcestruzzi o mattoni (Fig.137) le murature acquistano speciale importanza nell'edilizia asismica perché anche i giunti orizzontali risultano sfalsati ed i vari strati di conci così solidamente collegati indipendentemente dalla presa delle malte, da costituire delle vere e proprie strutture monolitiche di forte resistenza.

MURATURE MISTE.= Nei paesi molto umidi o molto

rigidi specie quando si voglia per economia di spesa e di spazio evitare l'eccessivo spessore delle pareti, può essere conveniente l'uso di murature miste di blocchi di laterizi. Tali murature, di facile costruzione, leggere, economiche e robuste, riuniscono insieme i vantaggi della terracotta e del cemento.- L' esame delle tavole



XIX e XX è sufficiente a dimostrare quanto varietà di strutture possa ottenersi con mezzi semplicissimi e senza bisogno di manodopera specializzata.

Potrebbe forse a prima vista obiettarsi che durante una forte scossa di terremoto è possibile il distacco fra la muratura in blocchi e quella in laterizi.

Tale obiezione cade completamente se si considera:

a) Che le strutture sia di blocchi che di laterizi sono solidamente incastrate nelle maglie della osatura;

b) Che i cordoli secondari di collegamento interessano l'intero spessore delle murature e possono essere disposti a distanza tale da evitare ogni pericolo di distacco;

c) Che volendo abbondare in precauzioni possono con molta facilità essere collegate le due specie di murature con staffe orizzontali di ferro come è indicato nei disegni.

La muratura mista di blocchi e di laterizi forati può avere speciale applicazione ai piani superiori dove è necessario che le strutture murarie siano leggere e resistenti. Nelle costruzioni che si eseguono normalmente in Sicilia ed in Calabria si impiegano nelle parti alte degli edifici murature di soli laterizi forati, le quali non contribuiscono in alcun modo

allo irrigidimento delle maglie dell'ossatura e non danno nessuna garanzia di stabilità in caso di terremoto. È pertanto evidente il vantaggio di accoppiare ai laterizi forati la muratura di blocchi nelle pareti dei piani superiori.

CONGLOMERATI SPECIALI LAPILLO DI POMICE.

E' noto che per ottenere una maggiore leggerezza e permeabilità dei blocchi viene impiegato da molti costruttori il conglomerato di scorie, di carbone e quelle di frantumi di mattoni. Ma l'Italia meridionale possiede un altro materiale molto studiato specialmente dai Tedeschi, esportato e impiegato all'estero più che da noi: il lapillo di pomice delle isole Lipari. I blocchi ed i mattoni ottenuti con questo materiale, usati in Germania col nome di pietre galleggianti del Reno, sono ottimi, conosciuti fino dall'antichità (di essi tratta anche Vitruvio) e costituiscono uno dei migliori materiali per costruzioni asismiche leggere. Ed è incenepibile che il lapillo, che ingombra a Lipari le cave della pomice, venga ancora in gran parte gettato in mare, senza che nessuno pensi ad utilizzarla, mentre sulla quantità ben piccola che viene esportata anche nel regno, il Municipio pretende il pagamento di una rasse di ben L. 18 alla tonnellata.

Le caratteristiche del conglomerato con lapillo di pomice sono le seguenti:

1°) Può essere fabbricato in tre modi e cioè con cemento, con miscuglio di cemento e calce ed anche con sola calce.

2°) Presenta un peso variabile dai Kg.1000 ai Kg.1400 per mc.

3°) Può raggiungere la resistenza a schiacciamento di circa Kg.100 per cmq.: in pratica è prudente limitare il carico utile a Kg.6 per cmq.

4°) È poroso, asciutto non igroscopico

5°) È di lunga durata (a Lipari da secoli viene impiegato per la costruzione delle coperture a terrazzo) e non screpola: è scarsamente sonoro.

6°) Non subisce l'azione del fuoco se usato con calce.

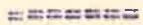
7°) Possiede maggiore grado di coibenza dei laterizi. In Germania è impiegato per efficace difesa contro il freddo ed il calore.

Ma il solo inconveniente di intaccare e corrodere rapidamente il ferro e di richiedere per la stagionatura lungo tempo, specialmente se impastato con sola calce.

Dopo quanto si è esposto non v'è chi non veda la grande utilità dell'impiego di questo materiale nel-

le costruzioni sismiche: la muratura di blocchi forati del tipo descritto raggiunge il peso massimo di Kg. 700 per mc.; e cioè più leggera della stessa muratura in mattoni forati.

SCORIE VULCANICHE.= Altro materiale che può essere utilmente usato nella fabbricazione dei blocchi leggeri sono le scorie vulcaniche dello Stromboli e della Etna. Di colore rosso o-scuro a superficie assai secca, presentano caratteristiche analoghe a quelle del lapillo: una maggiore resistenza ed una minore leggerezza.



Dopo tutto quanto si è esposto non può sorgere dubbio circa la convenienza di usare blocchi di pietra artificiale nelle murature delle case sismiche.

Nel clima mite ed asciutto delle Coste Calabresi e Siciliane non sarà necessaria altra precauzione che assegnare alle murature uno spessore sufficiente e regolare con diligenza l'impagno e la pigiatura del conglomerato. Ove poi si voglia abbondare in precauzioni, potrà aerarsi la intercapedine delle pareti e renderne impermeabile con poca spesa la superficie esterna.

Nei paesi dell'interno più umidi e più rigidi si potrà anche eccezionalmente ricorrere al rivestimento in terracotta.

DIVISORI SECONDARI

Lo studio della struttura delle pareti interne secondarie ha importanza non piccola per la economia della casa. Una solida casa economica assicura deve risultare dalla razionale distribuzione di muri principali di sufficiente spessore e di provata resistenza.



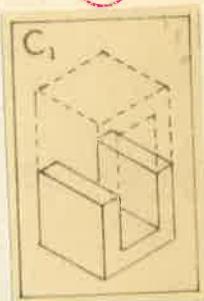
e di pareti secondarie più o meno sottili, solide, leggere, di poco canto, incastrate nei muri principali e nelle maglie dell'ossatura, aventi lo scopo non di contribuire alla resistenza dell'insieme del fabbricato, ma dividere i vari ambienti.

I divisori secondari si appoggeranno adunque alle ossature ed ai muri maestri, ma avranno dimensioni e compagine tali da presentare lo stesso grado di stabilità delle strutture principali contro l'azione delle scosse.

Divideremo i divisori secondari in due categorie:
LE PARETI SOTTILI ed i **TIMPAGNOLI**.

PARETI SOTTILI.= Per le pareti sottili non è necessario uno speciale studio. Esse vengono costruite in modo analogo ai muri principali con laterizi o con blocchi rinforzati da nervature secondarie (Tav.XVIII Fig.116,117,118 119,e 120). Gli stipiti ed i cordoli possono richiedere l'uso del blocco C₁ (Fig.50) ottenuto tagliando in due il blocco O: i montanti secondari si fermano con il blocco O (Fig.118,Tav.XVIII): i cordoli possono anche essere costruiti da piastre come verrà detto in seguito (Fig.76 Tav.XI).

50



Quando non si vogliono usare laterizi, le pareti sottili possono costruirsi con blocchi O (Fig.119 Tav.XVII I) con blocchi C (Fig.139 Tav.XXII) oppure L (Fig.140 Tav.XXII) a seconda della disponibilità del materiale.

La malta naturalmente dovrebbe sempre essere di non lenta presa e possibilmente cementizia.

TIMPAGNOLI.= Speciale studio è invece necessario per la costruzione dei timpani che hanno importanza grandissima nella economia delle case, ma che purtroppo dalla maggior parte dei costruttori sono quasi del tutto trascurati.

Elemento principale per la costruzione di un timpano-
lo seismico è la piastre della fig.51 che può essere oltre

che di conglomerato cementizio normale, anche di lapillo, di terracotta o di gesso. Può avere qualunque spessore, a scanalatura semplice per timpani sottili, doppia per quelli di maggiore spessore (Fig. 52).

La lunghezza del lato non ha teoricamente importanza

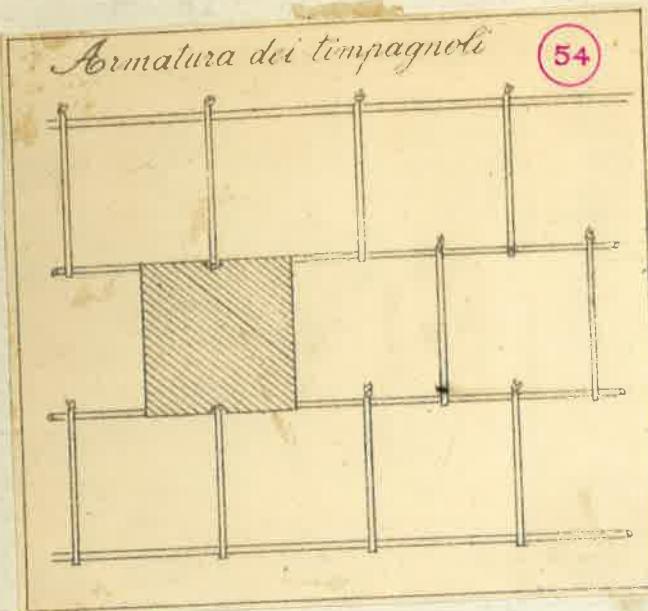
nella pratica però è opportuno adottare la stessa lunghezza l dei blocchi fondamentale A; Oltre alla piastra intera è necessaria fabbricare anche la mezza piastra (Fig. 53)



La costruzione di un timpano si esegue con la facilità delle ordinarie pareti di mattoni in foglio come rilevasi dalla tavola XII.

L'armatura (Fig. 54) è costituita da tiranti orizzontali in tondino collegati da doppie staffe verticali. Di sposte un filare qualunque di piastre con un tirante orizzontale nella scanalatura inferiore ed uno nella scanalatura superiore, le staffe contenute entro le scanalature verticali vengono nella parte superiore attorcigliata come è indicato nelle figure 55 e 56 in modo da fare aderire fortemente i tiranti orizzontali al fondo delle scanalature.

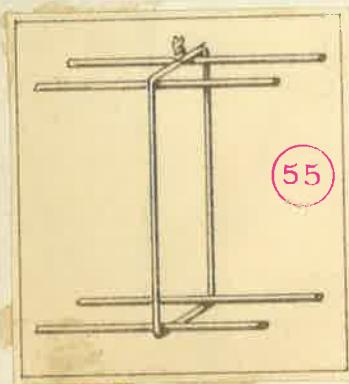




Il secondo corso di piastre viene disposto sul primo sfalsandone i giunti e le staffe verticali si mettono a posto introducendole nelle piccole scanalature trasversali che sono un poco più profonde di quelle longitudinali.

Per l'unione dei giunti ed il riempimento delle

scanalature si usa malta cementizia avendo la massima cura di avolgere completamente i ferri.

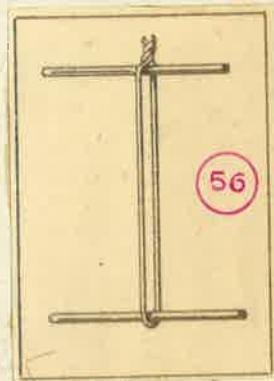


Come è facile immaginare si ottengono in tale modo timpani resistentissimi.

Ne i molti esperimenti eseguiti i risultati sono stati superiori

alla aspettativa. È stato possibile costruire senza malta timpani di quasi cinque metri di lunghezza incastrati semplicemente agli estremi senza alcun sostegno intermedio.

La figura 57 mostra una striscia di timpano di m.4 con piastre di conglomerato di cinque cm. di spessore



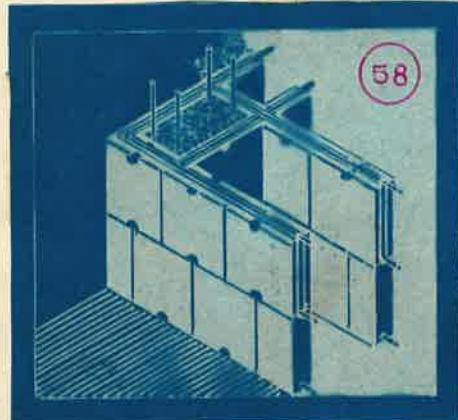
(Fig. 57-Timpagnolo di cm.5
incastrati agli estremi)



incastrato agli estremi in due tronchi di pilastri e libera per tutta la sua lunghezza.

Le applicazioni delle piastre scanalate sono moltissime come rilevasi dall'esame delle tavole XII, XIII, XIV, XV, XVI. Oltre che per i timpani semplici con giunti sfalsati (Fig. 80, 83, 84 etc.) possono essere impiegate per la costruzione dei cordoli orizzontali di collegamento delle murature alle maglie dell'ossatura (Fig. 93, 94/Tav. XIV etc.); per pareti doppie, sempre a giunti sfalsati, con intercapedine di varia ampiezza (Fig. 99, 100, 101, Tav. XV: 102, 103, 106, 108, Tav. XVI etc.); per casseforme resistenti di montanti (Fig. 95, 96, 97, 98, 99, 100, Tav. XV etc.) e di correnti di qualunque dimensione (Fig. 102, 104, 105 Tav. XVI etc.).

Sarebbe facile con il solo uso delle piastre scanalate costruire solide case complete anche a più piani, assimi che con ossatura di ferro, di legno o di cemento armati.



La 58
L'influenza poi dell'impiego di tali strutture sulla economia della casa è rilevantissima, poiché un timpano costruito nel modo descritto costa meno di una semplice parete di legname, come sarà dimostrato in seguito trattando dei vantaggi economici dei nuovi sistemi di costruzione.

Caratteristiche dei timpani a giunti sfalsati in piastre scanalate sono le seguenti:

1°) Non sono necessarie per la fabbricazione delle piastre macchine e blocchiere apposite: basta l'uso di una semplice forma di ferro:

2°) Si costruiscono con facilità massima senza impiego di manodopera specializzata:

3°) Le strutture riescono solide leggere e durature: hanno cioè tutti i caratteri indispensabili per la costruzione e si sniche:

4°) Importano spesa minima ed occupano minimo spazio: hanno cioè i requisiti essenziali delle strutture per case economiche:

5°) I giunti sfalsati fanno sì che, a differenza dei molti altri tipi di pareti armate, anche quando l'armatura di ferro dovesse scomparire, i timpanoli non avranno solidità inferiore a quella delle ordinarie pareti di mattoni in foglio:

6°) Richiedono il minimo consumo di ferro: generalmente per pareti di quattro metri di portata con spessore dai cinque agli otto centimetri possono bastare tendini da sei ad otto millimetri per i tiranti orizzontali e di quattro millimetri per le stiffe verticali, cosicché il consumo del ferro è sempre inferiore a due chilogrammi per metro quadrato:

7°) La costruzione è rapidissima. Un muratore comune con un manuale esegue non meno di tre metri quadrati all'ora di tempagnolo, tenuto conto delle perdite di tempo per formazione di vani ed incrocio di pareti. In casi speciali lo stesso muratore può eseguire oltre sei metri quadrati in un'ora con piastre di quaranta centimetri di lato.

I SOLAI

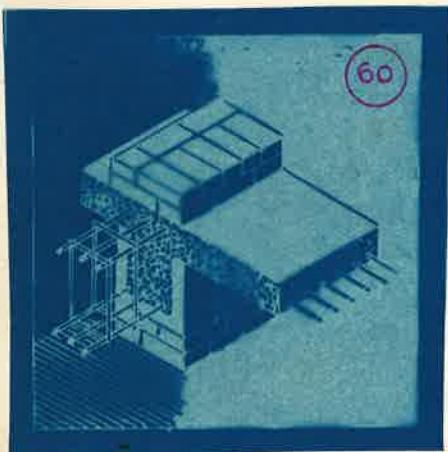


Chi dopo il disastro del 28 Dicembre 1908 vi visitava le rovine di Reggio e di Messina, rimaneva impressionato del numero rilevante di case che mantenevano in piedi i muri anche se costruiti con ciottoli e con pessime malte, mentre tutti i solai erano sprofondati. - Non si è molto lontani dal vero se si afferma che la caduta dei solai è stata la causa maggiore dell'enorme numero di vittime.

I solai erano nella massima parte costruiti o con voltine di mattoni e putrelle o con travi di legno o tavolato. - I primi sono rovinati in seguito allo scontro cimen-

to ed all'allontanamento dei ferri che ha scompaginato le voltine: nei secondi le travi non impalettate nei muri e con le teste non aerate e per conseguenza fradicie, non solamente uscivano dalle pareti, ma come vere catapulte contribuivano alla ruina di esse.

Se le case fossero state costruite con buoni solai senza altre precauzioni, il disastro avrebbe prodotto assai meno danni e vittime.



Il solaio migliore per le case asismiche è certamente quello di cemento armato, con solette sottili e leggere, con piccole travi vicine possibilmente incrociantisi per formare casettone, con le armature di ferro continue per tutta la profondità dell'edificio quando questo sia costituito da più file di ambienti.

Le norme tecniche (art. 216 T.U.) stabiliscono in tre metri la distanza massima delle travi: praticamente è opportuno che tale distanza non superi i m. 1,50 per ragioni di leggerezza e di economia.

ma l'onere delle casseforme provvisorie di cui si è detto parlando degli inconvenienti delle ossature assai snicche in cemento armato, è ben più grave per i solai che per le altre strutture.

Se infatti i costruttori fossero sempre obbligati a preparare il conglomerato con la giusta quantità di acqua e cioè in modo che gli elementi mescolati assumano l'aspetto di terra appena umida, e se fossero altresì obbligati a pugnare il calcestruzzo fino ad affioramento dell'acqua alla superficie, le casseforme dovrebbero avere rigidità robustezza tale da richiedere rilevante sfrido di legname, impiego di manodopera specializzata e perdita di molto tempo.

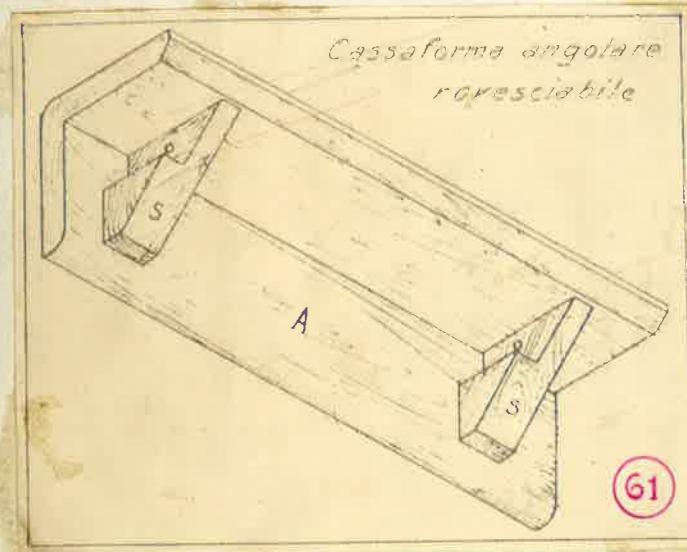
Per ridurre al minimo la spesa i costruttori risolvono praticamente il problema usando casseforme deboli ed elastiche ed il conglomerato con acqua sovrabbondante, cosicché ad opera compiuta i solai presentano resistenza assai inferiore a quella teorica non solo per la minor compattezza del conglomerato, ma anche perché parte del cemento scola con l'acqua attraverso le fessure delle casseforme.

A togliere tale inconveniente, per limitare la spesa di un buon solaio in cemento armato sono stati ideati

molti tipi di travi e di soletta.

Descriveremo alcuni sistemi di casseforme e di strutture esperimentate con buon successo nell'intento di rendere più facile più rapida e meno costosa la costruzione dei solai di cemento armato per le case antisismiche.

CASSAFORMA ANGOLARE ROVESCIABILE. = Uno dei tipi più semplici di casseforme per solai di cemento armato



è costituito da due armature angolari A (Fig. 61) generalmente in legno rinforzate da squadri s di legno duro.

Queste casseforme si mettono a posto come è indicato nella fi-

gura 62 e si appoggiano per contrasto sopra un travetto B sul quale vengono disposte le tavole C C C di completamento della cassafonna. Gli angolari quando sono di legno possono essere rivestiti di lamina per aumentarne la durata.

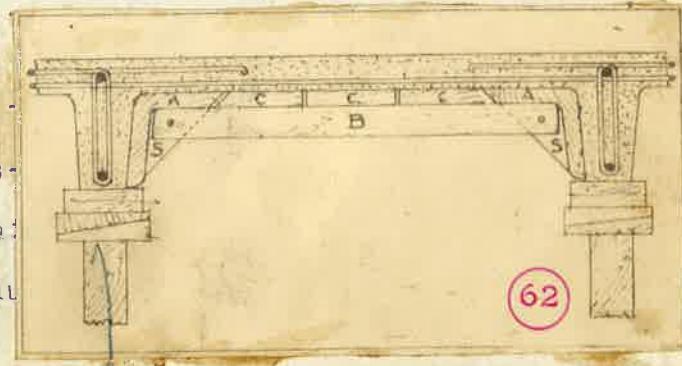




Fig. 63 - Ing. G. Zani - Case Economiche - Solai costruiti con l'uso delle casette forme angolari rovesciabili

In pratica è opportuno abbiano la lunghezza di un metro, ma è conveniente anche costruirne di maggiore lunghezza non però superiore ai metri quattro.

Il disarmo riesce della massima semplicità. Tolto con un colpo di martello il traverso E, cadono le tavole C.C., e le armature angolari si rovesciano come risulta dalle Fig. 203, 204, 205, della Tav. XXXIII.

I vantaggi di questo semplicissimo tipo di casseforme sono evidenti:

1°) Per la messa in opera non sono necessari chiodi:

2°) La distanza fra le nervature può variare a piacere, variando la lunghezza del traverso E:

3°) Il disarmo delle solette può essere fatto indipendentemente dal disarmo delle nervature. Questo vantaggio è di grande importanza, giacché mentre le nervature debbono restare armate circa venti giorni, le solette quando sono di piccola portata possono invece disarmarsi solo dopo otto o dieci giorni.

4°) Le armature possono essere montate a pié d'opera e trasportate complete come tanti cassoni:

5°) Il montaggio e lo smontaggio può essere eseguito senza l'aiuto di carpentieri.

6°) Sono di lunga durata: negli esperimenti eseguiti alcune armature angolari di legno senza rivestimento di lamiera sono state impiegate oltre venti volte.

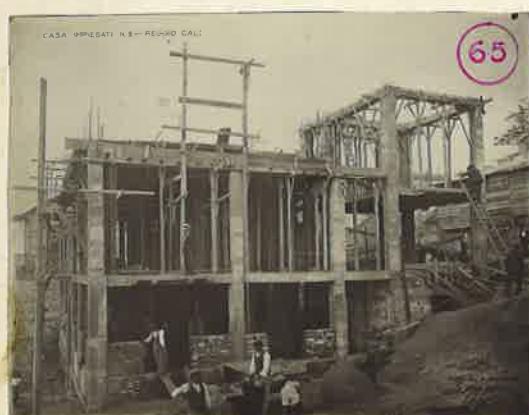
7º) Possono con grande facilità essere impiegate per la costruzione di solai tubolari a doppia soletta.

SOLAI SOFFITATI CON DOPPIA SOLETTA.= Questo tipo di solaio che forse il più indicato per case casistiche



ma le difficoltà di eseguire la intercalazione fra le due solette senza perdere la armatura provvisoria

lo rende poco pratico. Tuttavia con l'uso della cassafORMMA angolare rovesciabile le difficoltà restano superate (Fig.240,241,Tav.XL) cosicché è stato già possibile esperimentare con successo in alcuni edifici tale sistema di



solaio già approvato dallo On.Comitato Speciale del Consiglio Superiore dei LL.PP. per le case n°1 e 2 per impiegati dello Stato (Fig.65) e per il palazzo della R.Prefettura di Reggio Calabria.

L'armatura del soffitto viene fatta con rete metallica distesa sul tavolato piano della prima armatura provvisoria, e sovrapposta ai tondini delle nervature. Le staffe di queste vengono messe in opera dopo la rete metallica

75

FIG.65 bis. Ing. G.ZANI - Casa per Impiegati - Solai soffittati
con doppia soleita.



la quale è così sorretta dall'armatura di ferro delle travi.

Gettata la soletta del soffitto con spessore massimo di due centimetri, dopo che questa ha iniziato la presa si mettono a posto i cansoni costituiti dalle casseforme angolare rovesciabili, e si procede per il resto nel modo già detto per i solai a nervature scoperte.

In qualche caso, specialmente quando si vogliono costruire solai a nervature incrociate, la cassaforma può essere sostituita dalla sabbia che viene pigiata entro le intercapedini ed estratta poi da appositi fori praticati nel soffitto nel modo chiaramente indicato nelle figure 242, 243, 244, 245 della Tav. XI).

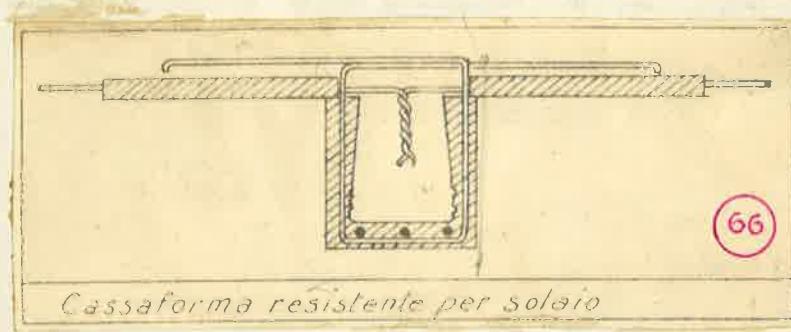
I solai soffittati a doppia soletta sono veramente ottimi per case asismiche, poiché la rete metallica del soffitto può impedire in caso di sgretolamento dei solai, la caduta dei frammenti del conglomerato.

Però hanno l'inconveniente di richiedere molto tempo e di non essere quindi pratici per costruzioni rapide.

SOLAI CON CASSEFORME RESISTENTI IN CEMENTO ARMATO.

Per risolvere il problema della rapidità della costruzione si sono ideate speciali casseforme resistenti

costituite da nervature ad U (Fig. 206 Tav. XXXIV) e da piastre (Fig. 207 Tav. XXXIV). Tanto le nervature che le piastre vengono armate longitudinalmente con il ferro necessario a resistere almeno al peso proprio del solaio, e trasversalmente con le staffe.



Cassaforma resistente per solaio

Tutte le armature di ferro sporgono fuori dagli elementi che le contengono, e la superficie delle

piastre e delle nervature che deve venire al contatto con il conglomerato è scabra o solcata da scanalature per ottenere una solida aderenza.

Ciò premesso dall'esame dei disegni della Tavola XXXIV risulta evidente in modo di comporre un solaio/.

Poste in opera le nervature e completata l'armatura di esse con tondini convenientemente disposti, le piastre vengono appoggiate sui bordi delle travi, le parti sporgenti dei ferri fronteggianti sono attorcigliate insieme per assicurare la continuità delle armature nelle solette.

Piegate, come è indicato nelle figure, le staffe delle travi per rinforzo degli incastri delle solette, ed aggiungi i ferri necessari al completamento dell'armatura

Fig. 67è Ing. G. Zani - Casa Economica per Impiegati - Soffitti in gesso fibrato
e solai con casseforme resistenti -



non resta che a riempire le nervature ed a coprire le piastre con uno strato di conglomerato cementizio.

Il solaio così eseguito si comporta come se fosse monolitico, e cioè come un ordinario solaio costruito con casseforme di legno.

Le staffe delle nervature prolungate entro il conglomerato delle solette, e gli attorcigliamenti dei ferri delle piastre immersi nel calcestruzzo delle nervature assicurano un solido collegamento fra le varie parti del solaio e danno garanzia che questo non sarà scomparso da eventuali scosse di terremoto.

Questo solaio è stato esperimentato con ottimi risultati per la costruzione delle case n°5 e n°17 lotto I per alloggio degli impiegati dello Stato in Reggio Cal.

Il vantaggio per la rapidità della costruzione è evidente. Appena completato il getto del solaio possono iniziarsi negli ambienti coperti gl'intonaci e le opere di finimento senza attendere la presa ed il disarmo del conglomerato dei solai.

Basterebbe questo solo vantaggio per consigliarne largamente l'uso.

SOLAI A CASSETTONI DI GESSO FIBRATO.=

Indicheremo con il nome GESSO FIBRATO le strutture formate con impasto di gesso entro il quale siano me-

scolate e opportunamente disposte fibre vegetali di varia natura allo scopo di renderle maneggiabili e resistenti.

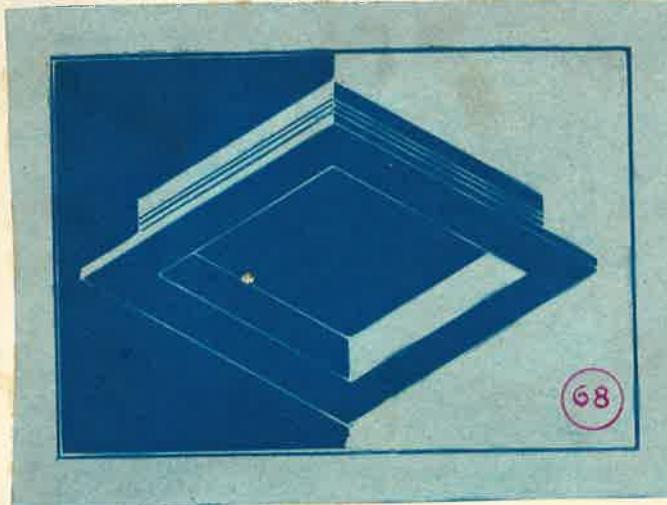
L'impiego di questo materiale è già largamente usato nella edilizia, specialmente per stucchi ornamentali; ed in esso vengano impiegate le più svariate fibre vegetali, dai residui della canapa, alla ginestra ed alla paglia.

Ma l'Italia meridionale possiede un'ottima fibra molto migliore di tutte le altre comunemente usate, più resistente ed economica, e cioè la ZAMBARA che si estrae dall'AGAVE.

Data la grande quantità di queste piante che crescono ovunque specialmente nei terreni aridi della Sicilia e della Calabria e data la facilità di estrazione, la Zambara, ora scarsamente impiegata per farne corde, può con vantaggio essere usata per armare le piastre di gesso, ricavandone così un materiale da costruzione ottimo specialmente per le case asismiche, perché leggero, resistente, lavorabile con la sega e con la pialla come il legno.

Anche questo materiale prima della guerra era molto conosciuto ed impiegato ed esportato dalla Germania

che utilizzava le fibre d'Agave provenienti dalle sue colonie, ed è inconcepibile come nell'Italia meridionale e specialmente nei paesi devastati dal terremoto nessuno abbia ancora pensato ad impiantarne una razionale industria.



La fabbricazione di esso è facilissima: non è necessaria altra precauzione che assicurarsi che la zambra abbia subito un perfetto processo di macerazione, altrimenti al contatto con la umidità della malta gessosa fermenta, e ne impedisce la presa. La macerazione dev'essere prolungata per circa quaranta giorni, quando non si voglia ricorrere alla bollitura.

Con il gesso fibrate possono essere costruite delle cassette della forma indicata nella figura 68 le quali vengono impiegate per la formazione del solfio a cassettoni del tipo indicato nelle figure della tav. XXXV.

I vantaggi di tali strutture sono evidenti. Senza ricorrere all'uso delle volterrane^X di terracotta, non consigliabili in edifici a sismici perché fragili, si ottengono solai di rapida esecuzione, leggeri, economici, che possono

armarsi e disarmarsi senza opera di carpentieri e senza sfrido alcuno di legname. I soffitti inoltre non hanno bisogno di intonaco e risultano molto eleganti e decorativi come può rilevarsi dalla Tav. XLI.

Le dimensioni dei cassonetti di gesso fibrato praticamente non debbono superare i centimetri sessanta.

Quando occorrono dimensioni superiori il cassonetto può essere eseguito a pezzi come è indicato dalle Fig. 216 e 217 dalla tavola XXXVI: in questo caso la fabbricazione degli elementi riesce della massima semplicità e può impiegarsi, oltre che il gesso fibrato, anche il conglomerato leggero di lapillo ed anche il conglomerato cementizio normale. (Fig. 218, 219, 220, 221, 222 della Tav. XXXVI).

S C A L E

La costruzione delle scale non ha generalmente molta importanza sulla economia delle case antisismiche che sono di due piani e raramente di tre. Accenneremo tuttavia ad alcuni tipi esperimentati che permettono

una rilevante rapidità di esecuzione ed economia di spesa.

Esse sono costituite, come rilevasi dalla Tav. XXXVII da travi portanti che possono anche essere costruite fuori d'opera, purché si abbia l'avvertenza di lasciare le armature di ferro sporgenti dall'estremità per immergerle nel conglomerato dell'ossatura.

Su dette travi vengono disposti i gradini di cemento armato con superficie in graniglia di marmo che possono avere la forma di una semplice piastra (Fig. 225 Tav. XXXVII) o essere sagomati come i comuni gradini di pietra.

In quest'ultimo caso mentre la superficie esterna è, come si è detto in graniglia di marmo, la parte interna viene formata con lapillo di pomice ed il gradino riesce robusto e leggero (per lunghezza di m. 1,10 non supera i kg. 45)

tanto da poter essere maneggiato e messo in opera anche da un solo operaio.

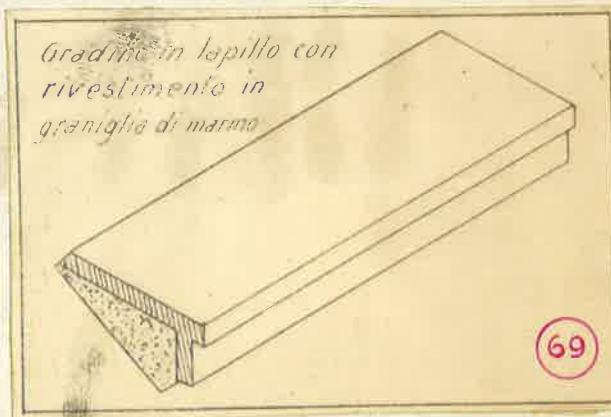


Fig. 70 - Fabbrica di materiali di conglomerato leggero.



S O F F I T T I

L'art. 217 del T.U. più volte citato prescrive che i soffitti debbono essere di materiale leggero, quali telai, assicelle, cartone, lamierino, lastre sottili, rete metalliche, canne schiacciate e simili, ed esclude le strutture ed i rinzaffi pesanti facili a disgregarsi.

Praticamente dovrebbero essere proibiti gli intonaci su reti metalliche e su stuoi di canne, per la difficoltà di controllare in ogni momento gli operai, che poco curanti della leggerezza del soffitto, eseguono intonaci di spessore eccessivo, che spesso si distaccano anche indipendentemente dall'azione del terremoto.

I soffitti migliori sono indubbiamente i cassettonati già descritti e la doppia soletta dei solai ad intercapedini. A questi debbono aggiungersi i soffitti di legno che possono costruirsi in differenti modi: o lasciando visibile la struttura di tavolette e travetti (Fig. 247 Tav. XLII) o mascherandola con rivestimento di tela e di carta da decorare a pittura (Fig. 248 Tav. XLII)

Ma con l'impiego del gesso fibrato (Fig. 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, Tav. XXXVI II e fig. 237, 238, 239, Tav. XXXIX) di cui si è già detto parlando dei cassettonati, è facile ottenere piastre leggere e resistenti, con cui formare soffitti molto economici ed eleganti, e soprattutto assolutamente sicuri contro qualsiasi azione

Fig. 71 - Soffitto in gesso fibrato-



asismica. Nei molti esperimenti eseguiti è stato possibile costruire soffitti come quelli indicati nelle figure 71 e 72 dello spessore di pochi millimetri avvalendosi dell'opera di alcuni ragazzi, con l'ausilio di forme semplicissime di legno o di lamiera di zinco, ed impiegando zambara estratta e preparata dagli stessi ragazzi.

I vantaggi dei soffitti in gesso fibrato sono moltissimi, e cioè:

1°) La fabbricazione delle piastre non richiede impianti speciali e può essere fatta da ragazzi o da donne;

2°) Le lastre possono avere spessori di pochi millimetri e sono così leggere da non presentare pericolo alcuno anche in caso di caduta.

3°) Sono lavorabili come il legno, con la sega e con la pialla;

4°) La messa in opera si fa con chiodi o con viti allo stesso modo delle tavole di legno;

5°) Il materiale non è fragile. Le lastre possono essere stri tolata senza altro danno che la caduta di un poco di polvere;

6°) Si prestano ad ottenere svariati effetti decorativi;

7°) I soffitti sono più economici di quelli a stucia e di quelli in legno.

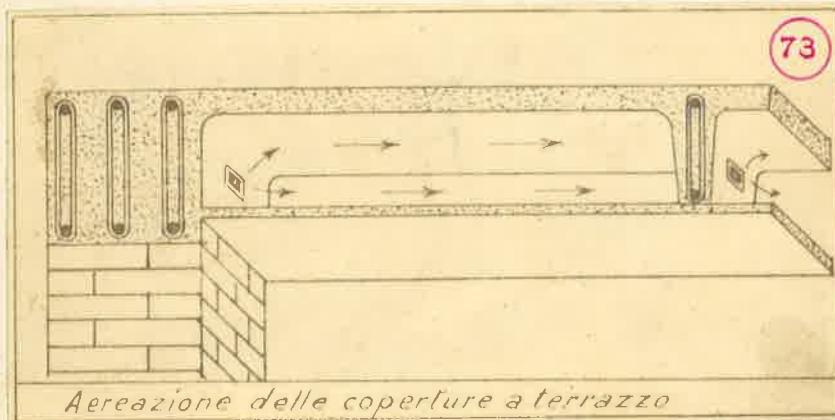
Fig.72- Soffitto in gesso fibrato



C O P E R T U R E

Le coperture comunemente adottate sono i terrazzi di cemento armato ed i tetti con le tegole marsigliesi.

Nessuna speciale considerazione è necessario aggiungere per i terrazzi, dopo quanto si è detto per i solai di cemento armato: naturalmente dovranno preferirsi i solai ad intercapedine avendo cura di lasciare nelle murature per la circolazione dell'aria appositi piccoli fori che possono facilmente ottenersi con l'impiego di fram-



Aereazione delle coperture a terrazzo

menti di laterizi forati. Si eviteranno così o per lo meno si limiteranno per i terrazzi gli stessi in-

convenienti della sensibilità alle variazioni della temperatura esterna di cui si è detto trattando delle pareti sottili in conglomerato cementizio.

La copertura piana in cemento armato presenta il vantaggio di un migliore collegamento delle murature e irrigidimento delle maglie del telaio di sommità ed è molto comoda per gli inquilini: tuttavia è più pesante e più costosa dei tetti in tegole, importa una maggiore spe-

di manutenzione per la facilità con cui possono avversi infiltrazioni d'acqua, e rende più sensibili, soprattutto nei grandi fabbricati, le fessurazioni nelle pareti per effetto delle variazioni di temperatura.

Dei molti tipi di grossa armatura per tetto, il più economico è quello costituito da leggere capriate disposte a piccola di stanza, sulle quali, senza bisogno di terzere o di arcaretti, vengono direttamente fissati i listelli o le tavole per sostegno delle tegole.

Per rendere la copertura ancor più solida e di più facile esecuzione e più economica può con vantaggio ricorrersi all'espeditivo di prolungare alcuni montanti dell'ossatura di cemento armato come è indicato nelle tavole XLIII, e XLIV, collegare detti montanti in alto con correnti di legno o di cemento armato, sui quali appoggiare i puntoni delle capriate. E' evidente che in questo caso l'uso delle catene ha il solo scopo di reggere i soffitti.

Le varie nervature di legno debbono essere solidamente collegate con l'ossatura di cemento armato mediante squadri di ferro (Fig. 250, 251, Tav. XLIII e Figura 253, 254, Tav. XLIV) incastriati nel calcestruzzo; e le unioni debbono di preferenza essere fatte con bulloni allo scopo di permettere con facilità la eventuale so-

Ris. 74 - Fabbrica di tegole di Tapillo.



stituzione di qualche pezzo di legname.

Oltre alle tegole di terracotta possono con vantaggio impiegarsi tegole speciali di conglomerato di lapillo, esperimentate ed applicate già in alcune costruzioni. Queste tegole, costituite di un primo straterello di conglomerato cementizio normale armato con fili di ferro, di un secondo strato di conglomerato di lapillo, e di uno strato superficiale di solo cemento e colore, pesano ciascuno da Kg. 3 a Kg. 3,600, meno cioè delle tegole laterizie, hanno un maggior grado di impermeabilità e di coibenza, sono resistenti all'azione dell'atmosfera e non screpolano: costano meno delle tegole di terracotta e sono di facile fabbricazione.

Si fabbricano infatti con una comune tegoliera senza bisogno di manodopera specializzata, e non hanno nessuno degli inconvenienti delle tegole di cemento, le quali non possono essere adoperate in costruzioni asiatiche per l'eccessivo peso.

Sulle tegole di lapillo sono state eseguite tutte le prove richieste per l'accettazione delle tegole di terracotta, ottenendone risultati soddisfacenti.



... la scuola di cemento -

P A R T E I V^o

=====

VANTAGGI ECONOMICI DEI NUOVI SISTEMI DI COSTRUZIONE

M U R A T U R E



Dall'esame delle analisi compilate in base ai prezzi correnti in Reggio Calabria nel mese di Febbraio 1923, risulta evidente che i vantaggi economici dei nuovi sistemi costruttivi sono assai rilevanti.

Nella tabella seguente è fatto il confronto fra il costo delle ordinarie murature di laterizi o di pietrame e quelle dei vari tipi di blocchi.

Da essa risulta che il costo delle murature ordinarie varia da un minimo di L.125,00 al metro cubo per quelli di pietrame e di mattoni (murature queste che non possono praticamente avere spessore inferiore ai cm.50) ad un massimo di L.193 per i mattoni pieni in malta cementizia.

TABELLA N°3

Costo delle murature

INDICAZIONE DELLE MURATURE	INDICAZIONE DELLE MALTE				Malta comune	Malta semidraul.	Malta idraulica	Malta sementiz.
	Nº anal	Prezzo	Nº anal	Prezzo				
Mattoni pieni	96	174--	97	178--	98	183--	99	193--
Mattoni forati	100	163--	101	165--	102	170--	103	180--
Pietrame e mat- toni.	104	125--	105	129--	106	134--	107	140--
Blocchi normali							115	103--
Blocchi magri							116	90--
Blocchi leggeri							117	125--
Blocchi semilegg							118	105--

Il costo delle murature in blocchi varia da L.90,00 per il conglomerato magro a L.125,00 al metro cubo per quello leggero e cioè la economia delle murature in blocchi rispetto a quelle normale può raggiungere ed anche superare il 50%, economia assai rilevante specie se si tiene presente che le murature di blocchi possono quasi sempre costruirsi in conglomerato magro, mentre quelle ordinarie dovrebbero per le disposizioni delle norme tecniche essere in malta di non lenta presa. Basterebbe questo solo vantaggio per consigliare l'uso delle nuove strutture in tutte le costruzioni asismiche di carattere economico.

Nella tabella seguente è calcolata il costo per metro quadrato di parete nelle varie murature.

TABELLA N°4

Costo delle pareti per metro quadrato

INDICAZIONE DELLE MURATURE	Spessore in centimetri delle pareti									
	60	54	50	40	30	27	20	13	10	6
	Com.	Com.	Com.	Com.	Sem.	Sem.	Cem.	Cem.	Cem.	Cem.
Mattoni pieni		94,00		69,30		48,06		29,09		
Mattoni forati				65,20	49,50	44,55	36		18,00	
Pietr.e mattoni	75--		6250							
Blocchi magri	5400			36,00		24,30	1800			
Blocchi normali	6180			41,20		27,80	2060			
Blocchi semilegg.				42,00		28,35	2100			
Blocchi leggeri				50,00		33,75	2500			
Piastre normali									1400	
Piastre semilegg									1650	
Piastre leggere									1800	

Dalla tabella rilevasi che mentre il costo delle pareti, in muratura ordinaria, più comunemente usate varia da un minimo di L.18,00 al mq. per i timpani di cm.10 in mattoni forati senza armature, ad un massimo di L.94,00 per i muri di cent;54 in mattoni pieni e malta comune: con i nuovi sistemi di costru-

Fig.77- Cantiere per la fabbricazione di blocchi e di piastre-



zione la spesa varia da un minimo di L.14,00 al mq. per i timpagnoli in piastre normali compresa la armatura antisismica di ferro, ad un massimo di L.61,80 per i muri in blocchi normali di cm.60, di spessore.

T I M P A G N O L I

Ma le maggiori economie possono ottersi nelle costruzioni dei timpagnoli.- Nei tipi ordinari di costruzione i materiali più comunemente usati sono il legname o la muratura di laterizi forati o in cemento armato.- Nella tabella seguente è riportato il costo di vari tipi di timpagnoli.

Da essa rilevasi che mentre il costo delle pareti semplici o doppie di legno varia da L.18,50 a L.37,00 per metro quadrato e quello dei timpagnoli in laterizi o in cemento armato varia da L.20,00 a 1 lire L.37,00 per metro quadrato, i timpagnoli di piastre possono costruirsi da L.14,00 a L.18,00 per mq. prezzo questo inferiore a quello delle pareti semplici in abete, desunto con analisi rigorose in seguito amolti esperimenti.

TABELLA N°5 Costo delle pareti sottili

N°	INDICAZIONE DELLA PARETE	N° anal.	Prezzo per mq.
1	Parete semplici con tavole e listelli di abete	122	18,50
2	Parete doppia con scurette perlinate di abete	123	37,00
3	Timpagnolo di cm.6 in mattoni pieni e cordoli di cemento armato	124	20,00
4	Timpagnolo di cm.10 in mattoni forati e cordoli di cemento armato	125	26,00
5	Timpagnolo di casse e malta gessosa	126	26,00
6	Timpagnolo di cemento armato di cm.6	127	30,00
7	Timpagnolo di cemento armato di " 10	128	37,00
8	Timpagnolo di piastre normali di cm.6	119	14,00
9	Timpagnolo di piastre semileggere " 6	121	16,50
10	Timpagnolo di piastre leggeri di cm.6	120	18,00

PARETI DOPPIE

Con le stesse piastre possono costruirsi anche pareti doppie con le quali sostituire i muri di bloc-

chi (Tav.XV e XVI) nelle case di tipo popolare o nei luoghi dove non fosse conveniente impiantare il macchinario per la fabbricazione dei blocchi.

Per pareti doppie di cm.40 di spessore i prezzi sono i seguenti:

TABELLA N°6 Costo delle pareti doppie			
N°	INDICAZIONE DELLA PARETE DOPPIA	N° anal.	Prezzo per mq.
1	Parete doppia in piastre normali	129	35,00
2	Parete doppia in piastre semileggi.	130	41,25
3	Parete doppia in piastre leggere	131	45,00

E cioè il costo delle pareti doppie di cm.40 di spessore è inferiore allo stesso prezzo delle murature in blocchi di uguale spessore, e rappresenta rispetto alle murature ordinarie una economia di quasi il 50%

OSSATURA DI CEMENTO ARMATO

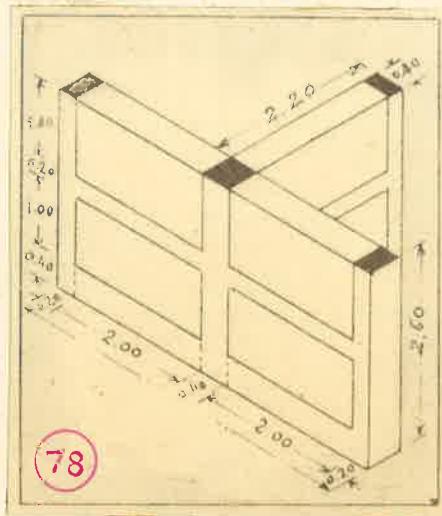
Anche l'uso delle casseforme provvisorie oltre ai vantaggi della solidità e della rapidità della co-

struzione contribuisce non poco a diminuirne il costo.

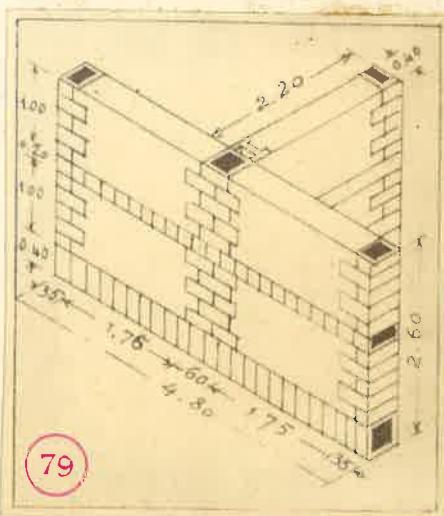
Per dimostrare ciò consideriamo due ipotesi: e cioè che il conglomerato delle casseforma faccia parte del conglomerato della ossatura oppure che sia valutato come muratura.

Per determinare con esattezza la diminuzione della spesa sia nell'una che nell'altra ipotesi riferiamoci ad alcuni esempi pratici di computo-estima di una porzione di edificio in muratura ordinaria di mattoni pieni con ossatura di cemento armato.

Per la prima ipotesi, che è la meno razionale, valutando le strutture indicate nella figura 78 per l'ordinaria ossatura con casseforme e legno e nella fig. 79 per l'ossatura con casseforme resistenti si ottengono i risultati della tabella n°7.



78



79

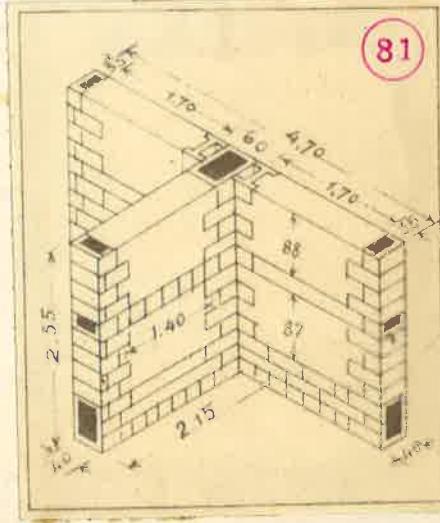
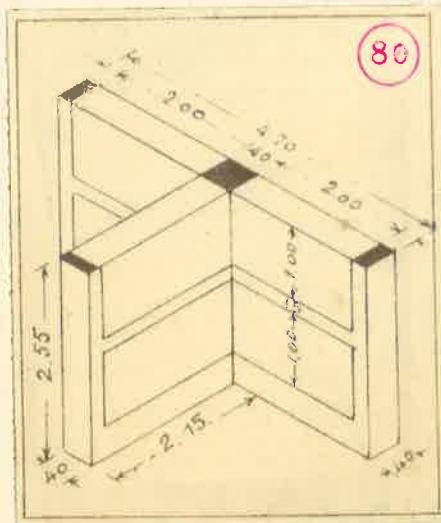
TABELLA N°7

Parallelo di spesa fra l'ossatura con casseforme di legno e l'ossatura con casseforme resistenti valutate come parte del conglomerato

Risulta pertanto che mentre la porzione di edificio indicata nella figura 78 con ossatura ordinaria e casseforme di legno importa la spesa di L.1291,52, lo stesso tratto di edificio costruito con l'uso delle casseforme resistenti considerate parte del conglomerato dell'ossatura, costa L.1149,67, con una economia di L.141,85 pari all'11% dell'ammontare dell'intera spesa ed al 31% del valore dell'ossatura in cemento armato.

Ma come si è premesso l'ipotesi che le casseforme resistenti facciano parte del conglomerato dell'ossatura è la meno razionale.

Consideriamo adunque la seconda ipotesi: che le casseforme resistenti facciano parte della muratura e cioè non contribuiscono a diminuire la sezione delle nervature quale risulta dai calcoli.



Dalla valutazione delle strutture della figura 80 per l'ordinaria ossatura, e di quelle della figura 81

per l'ossatura con casseforme resistenti si ottengono i risultati della seguente tabella n° 8.

TABELLA N°8

Parallello di spesa fra l'ossatura con casseformi di legno e l'ossatura con casseformi resistenti valutate come parte della muratura

Numero	INDICAZIONE DEI LAVORI	Dimensioni			QUANTITA'	Analisi	Prezzo unitario	IMPORTO TOTALE
		Num.	Lunghez.	Larghez.				
I° OSSATURA CON CASSEFORMA DI LEGNO (Fig. 80)								
1	Muratura	6	200	040	100	4,80	96	174-
2	Ossatura	3	215 200 215 470 215	015 040 040 040 mc.		=====		
					0,75			
					1,44			

					2,19	134	184-	402,96
					=====			
					TOTALE			L. 1238,16
					=====			=====
II° OSSATURA CON CASSEFORMI RESISTENTI VALUTATE COME PARTE DELLA MURATURA (Fig. 81)								
1	Muratura	2	140	040	087	0,98		
		4	170	040	0385	2,38		

					mc. 3,36	96	174-	584,64
					=====			
2	Casseforma	470						
		215	060	040	2,112			
		195						
		195	030	040	0,234			
		3	195	035	040	0,819		
			140					
			170	020	040	2,384		
			170					
					mc. 3,549	116	90-	319,41
					=====			
3	Conglomerato	880	029	050	1,276			
		585	029	015	0,463			
		480			-----			
					mc. 1,739	135	121-	210,42
					=====			
					TOTALE			L. 1113,47
					=====			=====

Anche in questa seconda ipotesi le strutture con casseforme resistenti risultano più economiche di quelle comuni con una minore spesa di L. (1238,16-1113,47) = L.125,69 pari al 10% circa dell'ammontare dell'intera spesa ed al 31% circa del costo dell'ossatura.

Resta così dimostrato che quale sia il metodo di calcolo statico delle ossature di cemento armato con casseforme resistenti, questa, anche se impiegata per murature ordinarie contribuiscono in ogni caso a diminuire il costo dell'edificio di circa il 10%, il che corrisponde ad una minore spesa dell'ossatura di circa il 30%, pari presso a poco al valore della cassaforma di legno, che come è noto importa circa la terza parte della spesa dell'ossatura di cemento armato.

Questo risultato è della massima importanza in quanto che dimostra che l'uso del nuovo sistema di casseforme anche con murature ordinarie unisce il vantaggio di una rilevante economia di spesa alla facilità ed alla rapidità di costruzione.

Se poi alla muratura di mattoni si sostituisce interamente quella di blocchi, il costo della porzione di edificio considerata nel primo esempio scende da L.1291,52 a L.805,27 con una economia di L.486,25 pari al 37%: nel secondo esempio la spesa da L.1238,16 diviene L.831,23 con un risparmio di L.406,83 pari al 33%.

Ma un'altra economia non trascurabile può avversi sul ferro dell'armatura. Infatti il peso delle pareti di blocchi di conglomerato normale varia da Kg.1150,00 a Kg.1250, per metro cubo e cioè inferiore di circa il 20% al peso della muratura di mattoni pieni che può giungere a Kg.1600 per metro cubo. Il peso poi delle strutture di conglomerato leggero è di circa Kg.700 per mc. e cioè inferiore di circa il 30% a quello delle pareti in laterizi ferati. - Di più i correnti principali della ossatura asismica soggetti a sforzi elevatissimi possono essere costruiti con travi del tipo delle figure 54 55, 56, 57, della Tav. XIII con rilevante economia di ferro.

Si potrà adunque senza tema di errore affermare che il risparmio del ferro nella ossatura principale dell'edificio potrà essere non inferiore al 10%.

OSSATURE DI LEGNO O DI FERRO

Nel caso che l'ossatura sia di legno o di ferro non è necessaria nessuna speciale considerazione: evidentemente si otterrà sempre la stessa economia calcolata nella tabella n°3.

S O L A I

Il costo dei vari tipi di solai più economici
è riassunto nella seguente tabella n°9.

TABELLA N°9 Costo dei solai di cemento armato		Nº anal	Prezzo per mq.
Nº	INDICAZIONE DEI LAVORI		
1	Solaio ordinario.	140	54,00
2	Solaio con casseforme resistenti di cemento armato.	148	42,00
3	Solaio con casseforme di gesso fibrato	149	56,00
4	Solaio con cassettoni di conglomerato normale.	150	49,00
5	Solaio con cassettoni di conglomerato leggero.	151	51,00
6	Solaio con casseforme angolari rovesciabili.	152	45,00
7	Solaio economico a cassettoni con pavimento unito.	154	54,00

Dall'esame della tabella risulta che nessuno dei nuovi tipi di solai importa spesa maggiore degli ordinari solai di cemento armato.

Potrebbe forse sembrare eccessivo il costo dei cassettonati di gesso fibrato: ove però si tenga presente che con tali strutture non è necessario non solamente il soffitto (L.20,00 al mq.) ma neppure l'intonaco, sulle facce viste (L.6,00 al mq.) rilevansi che anche per i solai con cassettoni di gesso fibrato si ha economia che può variare dal 7% al 30%.

I solai, con casseforme resistenti, che come si è detto sono di più rapida costruzione di ogni altro tipo, consentono una economia rispetto ai solai normali di L.12,00 al mq. pari al 22% circa. Più economici ancora sono i solai a cassettoni con le mattonelle attaccate alle piastre, perché importano una minore spesa di L.15,50 al mq. (analisi 179) pari al 30%. Tali solai sono però molto sonori e potranno essere impiegati nelle case popolari a divisione verticale e nelle coperture di scantinati e magazzeni, nel quale caso l'economia sarà anche maggiore non essendo necessario il pulimento delle facce viste che importa una spesa di circa L.3,00 al mq.

SCALE

La scelta del tipo di scala non ha generalmente molto influenza sull'insieme della spesa di una casa economica, ma può essere talora conveniente prescelgere i

tipi di più rapida esecuzione e di maggiore solidità e durata anche con qualche aumento di costo. Tuttavia dalla tabella seguente rilevasi che i tipi di scale con nervature e gradini della Tav.XXXVI ai vantaggi già descritti uniscono anche una sensibile economia di spesa.

TABELLA N°10 Costo delle scale di cemento armato

N°	INDICAZIONE DEL TIPO DI SCALA	N° anal.	Prezzo per mq.
1	Scala comune con gradini di marmo di cm.3 e sottogradini di cm.2. . .	139 185 161	298,00
2	Scala comune con gradini di marmo di Carrara di cm.2 e sottogradini a intonaco.	139 811 167	186,00
3	Scala comune con gradino e sottogra- dino di cemento e graniglia di marmo	139 185	185,00
4	Scala comune con gradini di cemento e graniglia e sottogradini ad inton-	139 167 185	151,00
5	Scala con gradini di conglomerato leggero su murature.	157	154,00
6	Scala con gradini e sottogradini di cemento e graniglie su nervature	158	145,00
7	Scala con gradini di cemento e gra- niglia su nervature.	159	125,00
8	Scala con piastre di cem. su nervat.		118,00

E cioè mentre il costo delle scale comuni varia da un minimo di L.151,00 ad un massimo di L.298,00 per metro quadrato,, le scale con nervature costano da L.118,00 a L.154,00 per metro quadrato con una economia che può raggiungere il 22% sui tipi comuni più economici.

S O F F I T T

il costo dei vari tipi di soffitto è riassunto nella tabella seguente:

La spesa non varia molto da un tipo all'altro di soffitto: saranno da evitare quelli a stuoa per le ragioni già esposte e potranno preferirsi quelli di legno per le case popolari e quelle di gesso fibrato per le abitazioni civili.

Nelle stanze coperte dai solai il soffitto potrà essere risparmiato nelle case economiche e popolari riducendo a pulimento con intonaco le nervature di cemento armato: mentre nelle abitazioni di maggior costo potranno con vantaggio della economia e della estetica usarsi i soffitti a cassettoni (Tav.XLI)

C O P E R T U R E

Le coperture più comunemente usate nei paesi distrutti dal terremoto sono quelle a terrazzo con pavimenti di asfalto e quelle a tetto di tegole uso Marsiglia con grossa armatura formata di capriate, arcaretti e travetti.

Il costo di questi tipi di copertura come rilevasi dalla seguente tabella n°12 è assai superiore a quella dei tetti già descritti (tav.XLIII e XLIV) in cui l'armatura del tetto è sostenuta dal prolungamento della ossatura antisismica.

Le coperture a terrazzo in pratica risultano anche più costose per le necessità di costruire attici e comode sale di accesso con lucernari, e spesso la pavimentazione in piastrelle.

TABELLA N°12

Costo delle coperture

N°	INDICAZIONE DELLE COPERTURE	N° anal.	Prezzo per mq.
1	Copertura a terrazzo di cemento armato, pavimento a due strati di asfalto e soffitto a stuoaia	140 194 188	
2	Copertura a terrazzo di cemento armato, soffitto in legno e pavimento ad uno strato di asfalto	140 190 196	86,50
3	Copertura a tetto con armatura ordinaria di castagno, tegole uso Marsiglia su tavolato a soff.a stuoaia	198 201 188	97,60
4	Copertura a tetto con armatura ordinaria di abete, tegole uso marsiglia su tavolato e soffitto a stuoaia	197 201 188	70,60
5	Copertura a tetto con armatura in abete appoggiata sul prolungamento dell'ossatura asismica, tegole marsiglie su tavolato e soff.a stuoaia	199 201 188	61,60
6	Copertura a tetto con armature in abete sul prolungamento dell'ossatura asismica, tegole marsigliesi su listelli: soffitto in legno o in gesso fibrato	199 202 190	55,00

La copertura a tegole appoggiata sul prolungamento dei montanti dell'ossatura sismica consente una economia che può raggiungere ed anche superare il 50% rispetto ai terrazzi, e varia dal 21% al 50% rispetto agli ordinari tetti con pesante e complicata costritura di legno basata su grosse capriate.

INTONACHI

Sulle pareti di blocchi o di piastre di pietra artificiale potrebbe essere sufficiente il semplice intonachino di pochi millimetri di spessore con una economia di spesa sia per il materiale che per la mano d'opera superiore al 50% rispetto agli ordinari intonachi a due o più strati.

Si è già detto però che l'intonaco di piccolo spessore dev'essere sconsigliato negli ambienti per abitazioni o limitato solo alle stanze ad uso ripostiglio, disimpegni, magazzeni etc. e per l'esterno.

L'intonaco normale sulle pareti di blocchi deve avere spessore variabile dai 10 ai 15 millimenti, ma anche con ciò importa sempre una rilevante economia di spesa, come risulta dalla seguente tabella n°13, sia per la maggiore regolarità delle pareti, sia per la conseguente possibilità di eseguire l'intonaco liscio ad unico strato.

TABELLA N°13		Costo degli intonachi							
N°	INDICAZIONE DEGLI INTONACHI	MALTA COMUNE		MALTA SEMI IDRAUL.		MALTA IDRAUL.		MALTA CEMENTIZIA	
		N° anal.	Prez. per mq. anal	N° anal	Prez. per mq.	N° anal	Prez. per mq.	N° anal	Prezzo per mq.
1	Intonaco a rinzaffo.	160	400	161	4,60	172	5,00	163	7,00
2	Intonaco liscio su laterizi	164	500	165	5,60	166	6,00	167	8,00
3	Intonaco liscio su blocchi. .	168	330	169	3,50	170	3,80	171	5,00

L'edonomia possibile può adunque essere calcolata nella misura di oltre il 30%.

P A R A M E N T I

Maggior economia può avversi sulla decorazione dei prospetti, prestandosi la muratura in blocchi ad ottenerne un ottimo paramento a faccia vista senza le necessità di laboriosi ed antiestetici rivestimenti d'intonaco.

Il costo minimo di un paramento semplice a malta bastarda valutato per proiezione dei prospetti su un piano senza detrazione delle aperture è, a Reggio Cal. ed anche a Messina di circa L.30,00 al metro quadrato (ana-

lisi 172) e può anche superare le L.50,00 non appena la decorazione sia più laboriosa.

Il costo di un metro quadrato di paramento a faccia vista di blocchi (analisi 175) può essere valutata in L.7,50 con una economia di L.22,50 circa pari al 75%, economia questa che può essere anche superiore nelle case tipo popolare per le quali basta la semplice stilatura dei punti nelle facce viste.

Ma anche quando per ragioni di estetica voglia decorarsi una parte di prospetto ad intonaco di malta bastarda, (analisi 173) il prezzo dei prospetti potrà variare dalle L.14,00 alle L.20,00 per mq. a seconda che l'intonaco sarà limitato ad un quinto oppure a due quinti della superficie totale con una economia variabile dal 33% al 50%.

LAVORI VARI

Altri vantaggi economici evidenti, ma che sarebbe lungo calcolare, possono avversi per alcuni lavori di completamento e di finimento che spesso hanno rilevante importanza nella costruzione delle case e nella sistemazione delle aree adiacenti, e cioè: i muri di recin-

zione (Tav.XIII e XIV): gli attici (Fig.85 Tav.III): i parapetti e le cancellate con trafori (Tav.XXVIII) e XXIX): i cordoli pr i marciapiedi (Fig.175 Tavola XVIII): le gradinate esterne (Fig.176 Tav.XXVIII): le cornici di marcapiano e di sommità (Fig.58,59,60, Tavole VIII): le bugnature (Fig.144 Tav.XXII): i pilastri (Tav.XXIV e XXV) etc. etc.

CASE A PIANO TERRENO

Ma per meglio valutare i vantaggi economici dei nuovi sistemi rispetto a quelli normalmente usati, consideriamo un tipo di casette economiche di otto vani a solo piano terreno, quale risulta dalla figura 82

Il costo di essa costruita secondo gli usi locali in muratura di mattoni per la elevazione, di pietrame con liste di mattoni per le fondazioni, copertura ordinaria a tegole, paramento a stucco di malta bastarda, risulta di circa L. 80.500,00 come rilevasi dalla seguente tabella XIV.

TABELLA N°14-

Casa a piano terreno in muratura di mattoni del tipo comumente in uso.

Numero	INDICAZIONE DEI LAVORI	Numero	DIMENSIONI			QUANTITA'	Analisi	Prezzo unitario	IMPORTO TOTALE
			Lungh.	Largh.	Altez.				
1	Scavo di fondazione	9360	050	100	46,80	87	10,00	468,00	
2	Muratura di fondazione	9360	050	130	59,84	105	129,00	7719,36	
3	Conglomerato cementizio								
	Telai	9360	050	020	2,36				
		9360	040	020	7,48				
	Architravi	20	200	040	020	3,20			
	Telai timpanognoli . . .	2	800	020	020	0,64			
4	Ferro omogeneo Kg. 70x20=				mc. 20,68	134	184--	3805,12	
					Kg. 1400--	138	2,20	3160,00	
5	Muratura di elevazione in mattoni	9360	040	380	142,00				
		1600	020	380	12,16				
					mc. 154,16				
	Detrazione dei vani	20	100	040	200	16,00			
					mc. 138,16	97	178--	25592,48	
6	Pavimenti in piastrelle unificate colori su masette . . .	5	360	mq. 108,00					
		2	360	220	" 15,84				
					mq. 123,84	176	2880	3566,59	
						179			
					DA RI PORTARE		L. 44311,55		

TABELLA N°14- (Seguito)

Numero	INDICAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI			QUANTITA'	Analisi	Prezzo unitario	IMPORTO TOTALE
		N. m.	Lungh.	Largh.	Altez.			
	R I P O R T O							L. 44311,55
7	Coffratti a stucia e colori- tura					mq. 123,84 =====	188 209	2025 L. 2507,76
8	Copertura or- dinaria a te- doie Marigl. su listelli	2000	920	mq.	184,00 =====	197 202	5300	9752,00
9	Paramenti a stucco di mal- ta bastarda	21	920 2 840 =====	450	248,40 =====	172 30		7452,00
10	Intonachi e coloritura	8	720 4 1720 2 220 4 150 =====	mq.	564,80 =====	164 209	5,65	3292,25
11	Finestre co- muni	8				216	430	3440,00
12	Porte comuni	14				220	240	3360,00
13	Finimenti vari							5384,44
					S O M M A N O		L.	80500,00

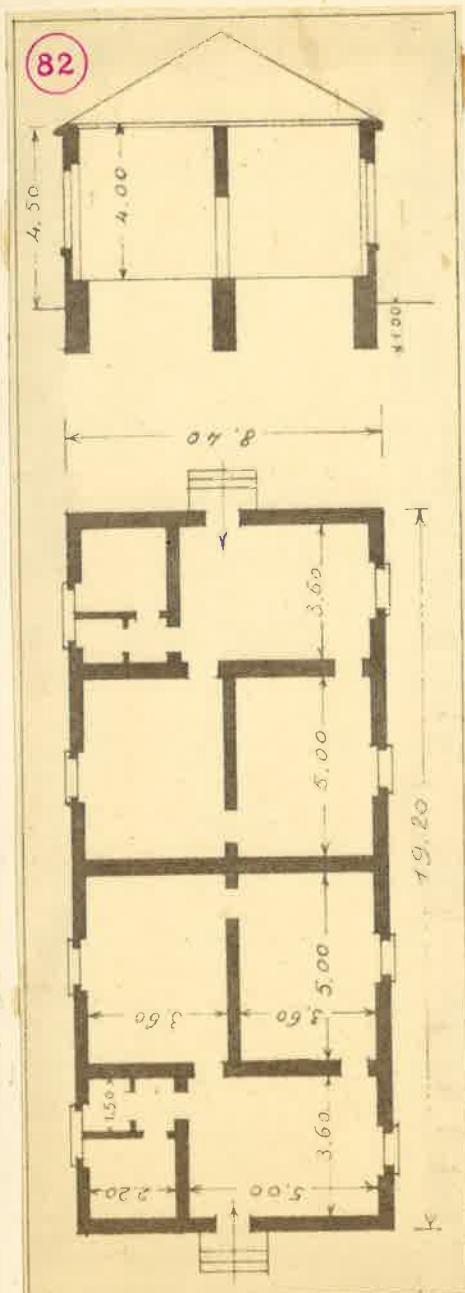
TABELLA N°15=

Casa a piano terreno in muratura di blocchi di sistema speciale-

Numero	INDICAZIONE DEI LAVORI	Num.	DIMENSIONI			QUANTITA'	Analisi	Prezzo unitario	IMPORTO	TOTALE
			Lung.	Larg.	Alt.					
1	Scavo di fondazione	93,60	0,40	1,00		37,44	87	1000	374,40	
2	Muratura in blocchi norm.	93,60	0,40	1,70		63,54	115	103-	6544,62	
3	Conglom. telai	93,60	0,30	0,15		1022				
	Architravi	20	2,00	0,30	0,15					
	Telai second.	800	0,20	0,10		916				
					mc.	10,38	135	121-	1255,98	
4	Ferro cmeg. Kg. 90x111			Kg.		990	138	2,20	2178,00	
5	Murat. di clor.			mc.		138,00	116	90	12420,00	
6	Pavimenti			"		123,04	176	2880	3566,59	
7	Soffitti			mq.		124,00	179	19,65	2436,00	
8	Copertura			"		184,00	199	3600	6624,00	
9	Paramenti a faccia vista di blocchi			mq.		250	175	750	1875,00	
10	Intonaci e coloriture			mq.		656	168	3,95	2231,00	
11	Finestre econo- miche	8					209	355	2840,00	
12	Porte econo- miche	14					222	166	2324,00	
13	Finimenti vari								5330,41	
						S O M M A N O		L.	50000,00	

Il costo della stessa casa conservando inalterate le dimensioni dei vani e delle pareti con murature di blocchi, copertura a tetto appoggiata sul prolungamento dei montanti di cemento armato, paramento a faccia vista di blocchi risulta invece di L.50.000,00 come è calcolata nella tabella 16.

E cioè mentre con i sistemi ordinari di costruzione la casetta della figura 82 costa L.10.000-- circa al vano pari a L.500,00 per ogni metro quadrato di superficie coperta, con il nuovo sistema il costo scende a poco più di L.6000-- per ogni vano pari a circa L.300-- per metro quadrato, con una economia complessiva di L.30.500,00 che corrisponde al 38% dell'ammontare della costruzione.



CASA A DUE PIANI

Infine la spesa necessaria per costruire la casetta a due piani della figura 83 in muratura di mattoni, con

ossatura di cemento armato, copertura ordinaria a tegole su listelli, scale e telai di cemento armato, soffitti a stuoia, paramento a stucco di malta bastarda e calcolata nella tabella 16.

La spesa per costruire la stessa casetta in muratura di blocchi, con la stessa ossatura di cemento armato, eseguita con casseforma resistenti, la stessa quantità di ferro e le stesse dimensioni: solai a cassettoni per il piano terreno; soffitti in piastre di gesso fibrato per il piano superiore; paramenti a faccia vista di blocchi; copertura in tegole su listelli appoggiata sul prolungamento di montanti di cemento armato, è calcolata nella tabella n°17.

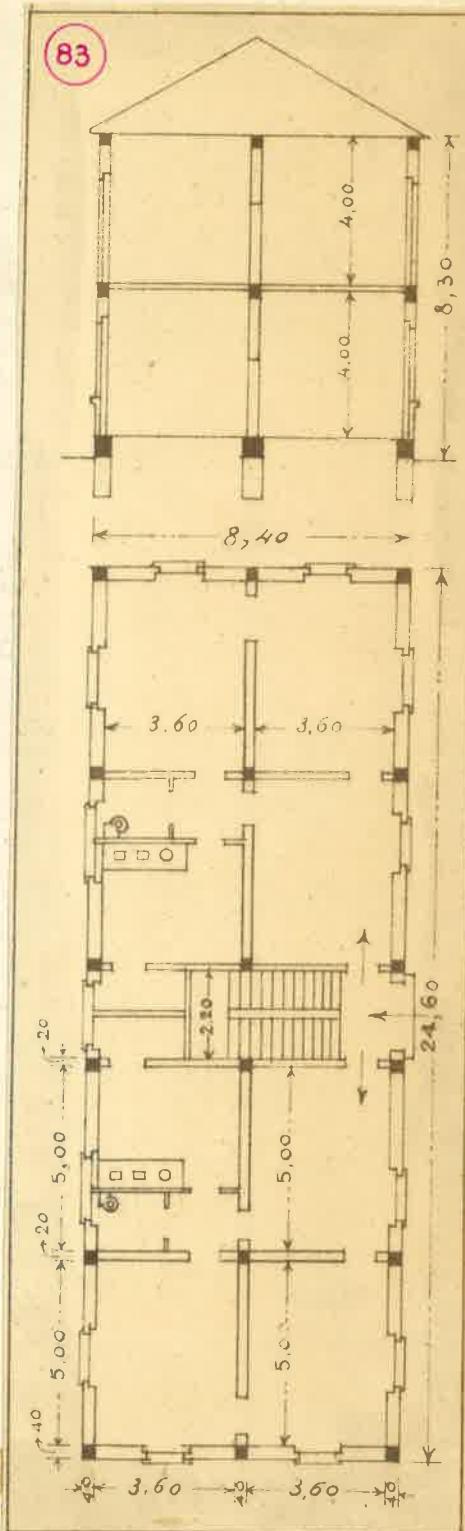


TABELLA N°16-

Casa a due piani in muratura ordinaria
con ossatura di cemento armato.

Numero	INDICAZIONE DEI LAVORI	Numero	DIMENSIONI			QUANTITA'	Analisi	Prezzo unitario	IMPORTO TOTALE
			Lungh.	Largh.	Altez.				
1	Scavo di fondazione		84,80 28,80	0,60 0,50	250 250	127,20 36,00 ----- 162,90		1000	1629,00
2	Muratura di fondazione					16290	105	129--	21014,10
3	Conglomerato cementizio		84,80 28,80 2 24,80 18 0,40 2 84,80 30 0,40 14 0,20	0,60 0,50 0,40 0,10 0,15 0,10	0,30 0,30 0,40 0,10 0,700 0,700 0,700	1523 4,32 9,20 20,16 6,78 12,60 1,96 ----- mc. 97,38		184--	17917,92
4	Ferro omogen. Kg. 70x97				Kg.	6790	138	220	14938,00
5	Muratura del piano terreno e del p. sup. a detrazione ossat. coperture		84,80 28,80	0,40 0,40	800 800 mc. 97,38 mc. 97,38 mc.	271,36 92,16 ----- 363,52 ----- 135,78 ----- Total muratura laterizi mc. 227,74 -----			
	Muratura in mattoni pieni mc. 2/228		3		mc.	15200 -----	97	178--	27056,00
	Muratura in ferati		1/228 3	"		7600 -----	101	165-	12540,00
6	Pavimento di piano terreno	8	5,00 2,20	3,60 5,00		14400 21200 ----- 15600 ----- DA R IPORTARE	176 179	28,80	4492,80 ----- L. 99587,82

TABELLA N°16- (Seguito)

Numero	INDICAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI			QUANTITA'	Analisi	Prezzo unitario	IMPORTO TOTALE
		Num.	Lungh.	Largh. Altez.				
					R I P O R T O	0	L.	99587,82
7	Solai e pavimento soffitto e coloritura sul p.t.				mq. 156	140 179 188 210	90,50	14118,00
8	Soffitte e coloritura nel piano sup.				mq. 156	188 210	21,00	3276,00
9	Copertura ordinaria	24,40	9,00		mq. 219,60	197 202	53,00	11638,60
10	Intonaci e coloritura	424,20				164		
		10 220			7,20	131328	6,40	8404,99
		6 360				210		
11	Paramento a stucco	64,40			8,30	534,52	30	16035,60
12	Finestr. com.	27				216	430	11610,00
13	Portone princ.							600,00
14	Porte comuni	33				220	240	7920,00
15	Scala e gradini	12	100		mq. 1200	139 183 811	298	3576,00
16	Finimenti vari							13232,79
					IMPORTO TOTALE	L.		190000,00

TABELLA N°17=

Casa a due piani con muratura
di blocchi e strutture speciali

Numero	INDICAZIONE DEI LAVORI	Num.	DIMENSIONI			QUANTITA'	Analisi	Prezzo unitario	IMPORTO	TOTALE
			Lungh	Largh	Altez.					
1	Scavo di fonda- zione	11360040	250	113,60 =====	87	10,00			1136,00	
2	Muratura di blocchi norm. per fondaz.			113,60 =====	115	10300			11700,60	
3	Conglomerato cementizio	5/8730		mq. 80,00 =====	135	121--			9680,00	
4	Ferro omoge- neo			Kg. 6790-- =====	138	220--			14938,00	
5	Muratura di elevazione			mc. 32400 =====	116	9000			29160,00	
6	Pavimento pia- no terreno			mq. 15600 =====	176	2880			4492,80	
7	Solaio, pavimen- to, soffitto coloritura sul piano terreno			mq. 15600 =====	151 179 210	67,90			10592,40	
8	Soffitto e co- loritura al piano super.			mq. 15600 =====	193 210	20,40			3182,40	
9	Coloritura in tegole appog- giata sul pro- lungamento dei montanti			mq. 220,00 =====	199 202	3600			7920,00	
10	Intonaci e co- loritura			mq. 1300--	168 210	4,70			6110,00	
11	Paramento a faccia vista di blocchi			mq. 535--	175	7,50			4012,50	
			DA	RIPORTARE		L.			102924,90	

TABELLA N°17- (Seguito)

Numero	INDICAZIONE DEI LAVORI	Numero	DIMENSIONI			QUANTITA'	Analisi	Prezzo unitario	IMPORTO TOTALE
			Lungh.	Largh.	Altez.				
R I P O R T O									
12	Finestre economiche	27				218	355		102924,90
13	Portone principale								500,00
14	Porte economiche	33				222	166		5478,00
15	Scala in nervature e gradini di lapillo			mq.	12,00	157	154		1848,00
16	Finimenti vari								13664,10

									134000,00
									=====

Il costo adunque della stessa casetta con le stesse dimensioni da L.190.000,00 pari a L.912,00 per metro quadrato di superficie coperta ed a L.12.000,00 circa per vano, scende a L.134.000,00 pari a sole lire L.647,00 per metro quadrato e da L.8.000,00 circa per

vano con una economia del 30% circa.

E notisi che la economia potrebbe anche essere maggiore, qualora si tenesse conto della minore quantità di ferro necessario nella ossatura di cemento armato sia per la diminuzione del peso sia per la maggior resistenza delle pareti, e qualora alle pareti secondarie interne fossero sostituiti i timpani di piastre.

Infine è opportuno rilevare che il costo basso di L. 912,00 per metro quadrato della casetta a due piani rispetto alle case economiche di cui alla precedente tabella n°2 è dovuto alla regolarità della pianta e conseguente semplicità di struttura come verrà in seguito dimostrato.

P A R T E V^a



STUDIO DI CASE ECONOMICHE E POPOLARI ASI SMI CHE



CARATTERI DELLE CASE ASI SMI CHE ECONOMICHE



Nell'ideare i tipi delle case economiche e popolari da costruire nei paesi devastati dal terremoto è necessario soprattutto tenere presente che qui vi più che altrove LA ECONOMIA DELLE ABITAZIONI NON DEVE ESSERE OTTENUTA A SCAPITO DELLA SOLIDITÀ E DELLA DURATA.

La incolumità di chi abita la casetta popolare deve essere garantita nello stesso modo di chi abita il palazzo.

La casa economica differirà dalla casa signorile per la minore ampiezza e conseguente minore comodità, per i sistemi di costruzione meno dispendiosi e per il costo minimo delle opere di finimento ed accessori.

Lo studio di una casa economica asi smica, a prescindere dal sistema di costruzione, richiede molta diligenza sia per la scelta del suolo e per la distribuzione razionale dei corpi di fabbrica e degli

gli appartamenti, sia per il calcolo accurato delle varie strutture e delle più convenienti dimensioni da assegnare agli edifici ed agli ambienti.

Non è qui il caso di trattare particolareggiatamente dei caratteri che deve avere un buon suolo per essere adatto alla costruzione di edifici asismici: basterà soltanto dire che è indispensabile, perché si presti alla edificazione di case economiche, che richiedga il minimo possibile di lavori di fondazione, e che pertanto sia compatto, omogeneo, asciutto, pianeggiante, lontano da scosse e dimen-

ti.

E' altresì inutile ripetere quanto ormai troppo volte è stato scritto circa i caratteri igienici delle case popolari, la orientazione, l'ampiezza, la ubicazione di esse, la opportunità dell'isolamento delle varie famiglie, la aerazione, il riscaldamento, la illuminazione.

CARATTERISTICHE SPECIALI DELLA CASA ECONOMICA ASISMICA debbono essere le seguenti:

1°) La cubatura minima degli ambienti normali, circa 60 cm., deve essere tenuta assegnando ai vani una MINIMA ALTEZZA IN CONFRONTO DELLA SUPERFI-

CIE. Infatti la ossatura asi smica avrà dimensioni tanto più piccole quanto minore sarà l'altezza del fabbricato.

2°) DOVRANNO PREFERIRSI CASE DI PICCOLA ESTENSIONE per ridurre al minimo gli effetti delle dilatazioni dell'ossatura di cemento armato, e dei cedimenti del terreno in caso di scosse di terremoto.

3°) LA PIANTA DELLA CASA SARA' DELLA MASSIMA REGOLARITA' per rendere semplice ed efficace la ossatura asi smica. Dovranno evitarsi gli ambienti di forma irregolare e le piante in cui almeno i muri principali non siano allineati per evitare complicate strutture di cemento armato e numerosi montanti

e correnti. Ad esempio, la pianta della fig. 85 potrà essere elegante ma non è economica.



4°) SARA' DATA PREFERENZA ALLE STRUTTURE PIU' LEGGERE, specialmente per la costruzione

dei piani superiori.

5°) LE OPERE DI FINIMENTO DEBBONO ESSERE TALI DA RICHIEDERE LA MINIMA SPESA DI MANUTENZIONE: sarà necessario evitare gli intonachi di forte spessore in malte deboli e facili a distaccarsi: adottare tipi di serramenti robusti con solide ferrature e solidi attacchi alle pareti; pavimenti duraturi, non assorbenti: tubolature di scarico di forte diametro ed ispezionabili in ogni punto: cucine, lavandini, apparecchi igienici, solidi e di facile pulizia.

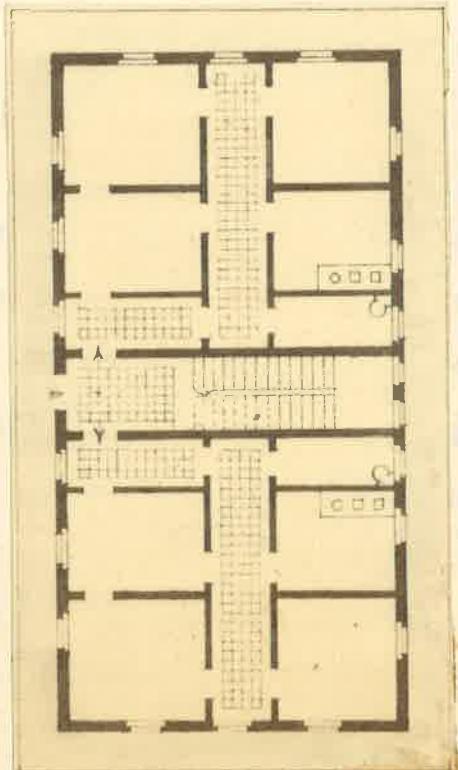
6°) È necessario EVITARE OGNI STRUTTURA CHE NON DIA GARANZIA DI RESISTENZA AL TERREMOTO come i rinzaffi su reti metalliche o su cannucciati, le pareti sottili con scarsa armatura, le strutture di forte aggetto o a sbalzo, i materiali fragili e friabili come la ghisa, i laterizi forati, le pietre tufacee etc.

7°) Si debbono rigorosamente OSSERVARE LE NORME TECNICHE ED IGIENICHE PER LE COSTRUZIONI DEI PAESI DISIRUTTI DAL TERREMOTO.

STUDIO DELLE PIANTE

La distribuzione degli ambienti deve essere studiata con cura speciale, perché da essa dipenda in modo non trascurabile la economia della casa.

Si è già accennato alla necessità di piante regolari per evitare l'onere di complicate e poco efficaci ossature antisismiche. Ma ciò non basta. È necessario CHE LA CASA SIA DI SIMPEGNATA CON MINIMA PERDITA DI SPAZIO, poiché è evidente che il costo di ogni vano utilizzabile sarà tanto più elevato quanto maggiore sarà la superficie occupata da stalle e da corridoi. Ad esempio la casa della figura 86 potrà essere molto comoda ma non certamente economica. Nelle piane invece delle figure 82 e 83 che sono molto regolari lo spazio perduto è ridotto al minimo, e in minimo risulta il costo per ogni vano utilizzabile.



Altro studio accurato ^è richiesto dalla distribuzione delle aperture che debbono essere disposte in modo da permettere la migliore utilizzazione delle pareti e la migliore ventilazione degli ambienti, ed inoltre da non interrompere la continuità della ossatura asismica.

Nelle tavole dal n°49 al n°92 sono riprodotti alcuni tipi di casette asismiche in gran parte già costruite ed esperimentate con vantaggio.

Per quanto riguarda alla distribuzione degli ambienti le case sono divise in due categorie: quelle a DIVISIONE VERTICALE, e quelle a DIVISIONE ORIZZONTALE.

CASE A DIVISIONE VERTICALE.= Le prime sono a piano terreno ed a piano superiore, e l'appartamento comprende uno o due vani in ciascun piano messi in comunicazione da una piccola scaletta. I vantaggi di questo tipo sono rilevanti e cioè:

1°) Ogni famiglia è utente dell'intero corpo di fabbrica dalle fondazioni alla copertura ed è quindi la sola responsabile della buona conservazione dell'appartamento.

2°) Ogni famiglia è isolata dalle vicine, con

che si evita la maggiore parte dei motivi di litigio:

3°) E' possibile costruire appartamenti completamente eguali facilitandone così la distribuzione.

4°) Nel caso che le case debbano essere vendute ne è più facile la lottizzazione:

Tuttavia le casette a divisione verticale richiedono una maggiore perdita di spazio per disimpegno e non sono pertanto consigliabili per abitazioni popolari.

CASE A DIVISIONE ORIZZONTALE.= Le case a divisione orizzontale possono essere a solo piano terreno (Tav. 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56 etc.) od a due o più piani (Tav. 61, 63, 65, 66, 68, 69 etc.) e presentano il vantaggio di potere essere disimpegnate con minima perdita di spazio, di essere più comode, più facilmente sorvegliabili dalle famiglie e soprattutto più economiche.

Rispetto alla destinazione le case sono divise in tre categorie e cioè POPOLARI, ECONOMICHE, E CIVILI.

CASE POPOLARI.= Le prime sono destinate alle classi meno abbienti della popolazione, alle famiglie che comunemente occupano le soffitte o di locali a piano terreno: alle categorie di operai che

Fig. 87 - Ing. G. Zani - Case Economiche e Popolari del Rione S. Anna in
Reggio Cal.



percepiscono le mercedi più basse. Queste case da erigere nei luoghi meno centrali, evitando possibilmente di occupare con esso interi rioni, ma distribuendole razionalmente in mezzo alle abitazioni degli altri tipi, debbono essere costruite con i sistemi meno costosi: possibilmente, quando l'estensione dei suoli fabbricabili lo consenta, a solo piano terreno, nel qual caso l'onere della ossatura asismica è minimo.

Si deve evitare ogni lavoro non assolutamente necessario e la perdita di qualsiasi spazio per disimpegno, e, pur rigorosamente osservando le norme della igiene e della stabilità, ridurre al, minimo indispensabile le dimensioni dei vani e delle strutture.

Le case popolari avranno o un solo vano oltre alla cucinetta e del cesso (Tav.49 etc.) o due e più vani (Tav.56 etc.)

Pur riducendo al minimo l'inutile spreco del suolo edificabile per le casette popolari più ancora che per gli altri tipi di abitazione, È X RECESSARIO EVITARE L'AGGLOMERAMENTO ECESSIVO DELLA POPOLAZIONE, ed anche nel caso estremo che debbano costruirsi alloggi di un solo vano, queste deb-

bono essere raggruppati in casette di non grande estensione ed opportunamente distanziate fra di loro.

Le strutture debbono essere le meno costose: murature di blocchi, di conglomerato cementizio: pavimenti in piastrelle unicolori o in battuto di cemento: coperture a tetto con scioliette utilizzabili nei limiti consentiti dalle vigenti norme tecniche: paramenti a faccia vista di blocchi: divisorie secondarie in piastre sottili di conglomerato cementizio: altezza netta di vani non superiore al m.3,30: cubatura di ogni vano di circa cm. 60: cucinetta piccola a cappa: serramenti robusti e muniti di solidi ferriamenta ma del tipo più modesto ed economico.

CASE ECONOMICHE.= Anche nelle case di carattere economico è necessario evitare ogni perdita di spazio non strettamente indispensabile. Essse possono di impegnarsi mediante un'ampia camera d'ingresso (es. Pav. 69) da edibire come camera da pranzo e salotto (camera di ritrovo, stanza di soggiorno, chambre comune, living room, stube) attorno alla quale sono disposte razionalmente gli altri ambienti nel numero strettamente necessario per la famiglia. Dato il

clima caldo delle regioni del mezzogiorno d'Italia non sarà consigliabile (né d'altra parte è d'uso comune) situare la cucina nella stanza di soggiorno, ma come per la casa popolare dovrà per essa destinarsi un piccolo vano separato, possibilmente in vicinanza del cesso per utilizzare la tubolatura. - L'altezza netta dei vani non dovrà superare i metri tre e mezzo: le murature saranno di blocchi di conglomerato magro, limitando i blocchi leggeri tutto al più ai muri esterni del piano superiore: i divisorii secondari in piastre di cemento: la copertura a tegole appoggiata sul prolungamento dei montanti: i soffitti del piano superiore in legno o in gesso fibrato: quelle del piano terreno ad intonaco nelle nervature e sulle solette di cemento armato: i pavimenti di mattonelle unicolori: le scale, le soglie i lavandini in graniglia: i serramenti semplici e robusti: i paramenti a faccia vista con piccole decorazioni a graffitto oppure a malta bastarda.

Le case economiche destinate agli operai comuni, ai piccoli commercianti ai professionisti più modesti potranno essere a divisione verticale oppure a divisione orizzontale, ad uno o più piani e comprenderanno non meno di due vani e non più di quattro.

Potranno essere anche disimpegnate oltre che dalla stanza di soggiorno da un piccolo ingresso (tav. 66, 73 etc.) o da un piccolo tratto di corridoio (tav. 70, 72, 79 etc.)

CASE CIVILI.= Le case civili destinate alle classi più ambienti saranno invece sempre disimpegnate da piccoli corridoi o da piccole camere di ingresso e comprenderanno vani di altezza netta dai metri tre e cinquanta ai metri quattro e settanta, di variabile cubatura a seconda la loro destinazione.

Oltre alle camere da letto in numero variabile ed alla camera da pranzo, dovranno contenere una piccola dispensa annessa alla cucina, un locale per il bagno, vari ripostigli, una stanza di servizio, ed alla occorrenza uno studiolo ed un salotto; il cesso è più vani di scantinato.

Le murature oltre che di blocchi di conglomerato normale o leggero potranno essere di laterizi od anche miste: la copertura a terrazzo con comoda scala di accesso, i pavimenti in piastrelle a disegno o in marmette, i soffitti in gesso fibrato o a cassettoni, le scale e le soglie di marmo: i serramenti intelaiati e sorniciati: i prospetti parge a stucco di malta bastarda parte a cortina di blocchi o di laterizi: le zoccolature di pietra artifi-

Fig. 68 - Ing. G. Zani - Sistemazione del cortile di un gruppo di case economiche per impiegati in Reggio Calabria.



ciale: gli impianti sanitari, la cucina, comodi: le soluzioni interne a colla con fregi ai soffitti ed alle pareti e zoccolature ad olio.

DISTRIBUZIONE ED ESTETICA DEI CORPI DI FABBRICA.=



Tutti i tipi di case avranno ossatura di cemento armato con casseforme resistenti calcolata secondo le prescrizioni delle vigenti norme tecniche: tutte le case saranno egualmente SOLIDE, DURATURE,

IGIENICHE. Nella distribuzione dei corpi di fabbrica dovranno evitarsi i cortili chiusi a meno che non siano molto estesi, sia per la migliore aerazione degli appartamenti sia perché i cortili piccoli divengono veri immondezzai, ove ogni inquilino getta dalle finestre e deposita ogni genere dei rifiuti.

Dovranno lasciarsi anche ampi spazi di isolamento sistematici parti con piccoli giardinetti parte con spiazzali dove i bambini possono raccogliersi a giocare.

E soprattutto l'insieme delle casette dovrà essere di gradevole aspetto.

Se è necessario evitare ogni utile e costosa opera di decorazione, non è per questo meno necessario curare le linee semplici ed eleganti degli edifici, la varietà dei corpi di fabbrica, la intonazione dei colori la proporzione delle masse in modo che i vari gruppi non assomigliano ad una serie di grosse parallelepedi eguali e di sormonici, ma che colle esigenze della economia di spesa siano salvaguardati le esigenze della estetica giacché, è bene tenere sempre presente ^{che} la linea elegante dei fabbricati e l'armonia artistica delle masse e dei colori può ottenersi senza l'ausilio di onerose decorazioni e cioè senza aumentare il costo dell'edificio.

PREVENTIVI DI SPESA DI ALCUNI TIPI DI CASE

COSTO DI UNA BARACCA. SI LEGNO.= Prima di determi-



nare il costo delle case economiche e popolari non sarà fuori luogo valutare la spesa di una baracca di legno ^{def} tipo normale costruita subito dopo il terremoto di tre vani compresa la cucina e il cesso

della forma e dimensioni indicate nella figura 2

TABELLA N°18= Baracca di legno a doppia parete

Numero	INDICAZIONE DEI LAVORI	Num.	Dimensioni			QUANTITA'	Analisi	Prezzo unitario	IMPORTO	TOTALE
			Lungh.	Largh.	Altez.					
1	Scavo di fondo		36	0,50	0,60	10,80	87	10,00	108,00	
2	Muratura di fondazione		36	0,50	1,00	18,00	105	12,900	1354,50	
3	Pareti doppie di legno a detrarre aperture		37		3,50	129,50				
						9,50				
					mq.	120,00	123	37	4551,00	
4	Copertura		5	9	mq.	45,00				
			2	3,80	"	7,60				
					mq.	52,60	199	42	2209,20	
5	Soffitto	2	3,80	3,80	mq.	28,88	201			
			3,00	2,00	"	6,00				
					mq.	34,88	184	24,00	837,02	
6	Pavimento				"	34,00	176	28,80	979,20	
							179			
7	Finestre	5					218	355--	1775,00	
8	Porte	4					222	166--	664,00	
9	Verniciatura intera ad olio	2	3,80	3,80	mq.	28,88				
			3,00	2,00	"	6,00				
			4,0		3,50	14,00				
	a detrarre serram.				mq.	174,88				
						14,88				
					m.	16,000	211	7	1477,00	
10	Coloritura esterna a calce	24		3,50		84,00	309	0,65	54,60	
11	Cesso, cucina e finimenti vari								990,38	
					S O M M A N O		L.	15000,00		

Dall'esame della tabella n°18 rilevasi che UNA BARACCA DI LEGNO A DOPPIA PARETE COSTEREbbe CIRCA LIRE 15.000,00 PARI A L.5.000,00 PER OGNI VANO, ED A LIRE 375,00 PER OGNI METRO QUADRATO DI AREA COPERTA.

E cioè il costo sarebbe così elevato da non consigliarne l'uso per alloggi di carattere popolare a meno che non si volesse sostituire alla parete doppia la parete semplice e sopprimere così ogni opera indispensabile all'igiene e alla relativa durata della costruzione.

COSTO DELLE CASE POPOLARI.= Consideriamo ora la casetta di segnata nella tavola LI essa contiene due alloggi di tre vani ciascuno compreso la cucina ed il cesso, ed un piccolo ingresso.

E qui opportuno far notare che la cucina ed il cesso, per quanto di minori dimensioni rispetto agli altri ambienti, agli effetti della spesa debbono essere sempre considerati con un vano, per il maggiore costo che importano i vari impianti e le tubature.

La superficie dei vani del tipo di casetta che si considerà è di mq.18 (quella dei vani normali delle baracche è invece di mq.14,40): l'altezza netta viene calcolata in m.3,30 cosicché la cubatura risulta di mq.63.

Perché il sottotetto, relativamente spazioso possa essere utilizzato come ripostiglio, si prevede la costruzione del soffitto con tavole e travetti delle necessaria resistenza.

Altra caratteristica importante del tipo di casa preso in esame (gli altri del resto presentano le stesse caratteristiche) è LA FORMA ALLUNGATA DEI VANI (metri 3,60 per 5,00) IL CHE CONSENTE UN OTTIMA UTILIZZAZIONE DELLE PARETI ED IN PARI TEMPO PERMETTE DI DIVIDERE OGNI VANO IN DUE PIU' PICCOLI mediante un semplice timpano od anche un paravento.

A tale scopo le camere da letto sono munite di due finestre.

Dallo esame della seguente tabella 19 la spesa complessiva risulta di L.27.000,00 pari a L.13.500,00 per ogni appartamento ed £ 4.500,00 per ogni vano ossia L.250,00 per ogni mq. di superficie coperta.

La economia rispetto alla baracca di legno meno comoda, meno ampia, meno duratura e pertanto del 10% sul costo complessivo, e del 33% sul costo unitario per ogni metro quadrato di superficie coperta.

Ma l'economia può anche essere maggiore ove le casette invece che isolate siano costruite in serie come è indicato nella tavola 53.

TABELLA N°19= Cassetta popolare a solo piano terreno
tre vani in casette isolate (Tav. LI)

TABELLA N°19= (Seguito)

Numero	INDICAZIONE DEI LAVORI	Dimensioni			QUANTITA'	Analisi	Prezzo unitario	IMPORTO TOTALE
		Num.	Lung.	Largh.	Altez.			
		R	I	P	O	R	T	O
7	Soffitti				mq.	8900 =====	191	1900
8	Pavimento				"	8900 =====	176 177	2200
9	Intonaco in- terno e calc ritura	68,00		35,0	238,00			
		32,00		30,0	96,00 -----		168	
					mq. 334,00 =====	209	395	1319,30
10	Paramento a faccia vista	38,00		38,0	114,00 =====	175	750	885,00
11	Decorazione a graffito	30,00		050	15,00 =====		20,00	300,00
12	Finestre eco- nomiche				mq. 18,00 =====	219	167-	3006,00
13	Porte econo- miche				Nº 10 =====	222	166-	1660,00
14	Cessò cucina e finimenti vari							2004,50
					S C O M M A N D O	L.	27000,00	=====

TABELLA N°20=

Casa popolare di tre vani a solo
piano terreno in serie (tav. LIII)

Numero	INDICAZIONE DEI LAVORI	Num.	DIMENSIONI			QUANTITA'	Analisi	Prezzo unitario	IMPORTO TOTALE
			Lungh.	Largh.	Altez.				
1	Scavo di fon- dazione	2	24,40	0,40	0,60	4,55			
		4	0,60	0,60	0,60	0,86			
2	Muratura di blockhi	2	12,20	0,40	4,50	43,92			
		4	0,40	0,40	4,50	2,88			
3	Timpagnoli	2	12,20	4,00		45,60			
		4	7,20	4,00		7,80			
4	Conglomerato cementizio Telai base	2	12,20	4,00		mc. 39,00	116	90,00	3510,00
		2	2,20	4,00		8,60			
5	Tel.di somm.	3	12,20	0,15	0,30	4,04			
		4	7,20	0,15	0,30	-			
6	Montanti	2	12,20	0,15	0,30	-			
		12	0,30	0,30	4,00	3,24			
7	Architravi	10	1,50	0,30	0,15	0,67			
					mq.	8,95	135	121--	1082,95
			DA	RIPORTARE			L.		7072,05

TABELLA N°20 - (Seguito)

Numero	INDICAZIONE DEI LAVORI	Num.	DIMENSIONI			QUANTITA'	Analisi	Prezzo unitario	IMPORTO TOTALE
			Lungh.	Largh.	Altess.				
R I P O R T O									
5	Ferro smog. Kg.	70x8	kg.	560	138	220			7072,00
6	Copertura	12,20	8,00	mq.	97,6	199	3600		3513,60
7	Soffitti	12,00	7,20	"	8640	191	1900		1641,60
8	Pavimento			"	8640	176	2880		2436,48
9	Intonachi interni e coloritura	4	12,00		350	31920	168	3,95	1117,20
		6	7,20				209		
10	Paramento a faccia vista	2	12,20	4,00	97,60	175	7,50		732,00
11	Finestre eton.			mq.	13,00	219	167		2171,00
12	Porte			N°	8	222	166		1328,00
13	Pavimenti vari								2755,07
					AMMONTARE TOTALE			L.	24000,00

Il tipo adunque considerato nella tabella 20 permette una migliore utilizzazione dello spazio ed il costo per ogni appartamento discende a lire L.12.000,00 pari a L.4.000,00 per ogni vano e da lire 246,00 per ogni metro quadrato di superf. coperta.

La disposizione delle piante permette di dividere gli appartamenti in modo da assegnare qualche vano in più alle famiglie più numerose, come rilevasi dalla tavola 53

Nella Tabella 21 è calcolata la spesa per il tipo di casa disegnato nella tavola LV che potrebbe essere chiamato ULTRAPOLARE poiché comprende un solo vano oltre la cucina ed il casco.

Il costo per metro quadrato di superficie coperta risulta di L.270,00 circa e cioè alquanto superiore a quello dei tipi precedenti per la maggiore densità delle strutture. Ogni alloggio importa la spesa di circa L.6.600,00 pari a L.3.300,00 per ogni vano come rilevasi dalla seguente tabella 21.

TABELLA N°21 - Casetta popolare a solo piano terreno di due vani (tav.55)

Numero	INDICAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				QUANTITA'	Analisi	Prezzo unitario	IMPORTO TOTALE
		Numero	Lungh.	Largh.	Altez.				
1	Scavo fond.	4	4,900 0,80	0,50 0,80	0,40 0,50	9,80 1,32			
					me.	11,12 =====	87	1000	111,20
2	Murature	4	4,900 0,40	4,00 0,40	0,40 0,60	78,40 3,84			
					me.	82,24 10,24			
	Detraz. vani					72,00 =====	116	9000	6480,00
3	Congl.cem.								
	Telai	4	4,900	0,15	0,30	4,41			
	Montanti	4	0,30	0,30	0,60	2,16			
	Architravi	3	0,30	0,30	0,40	2,88			
		26	0,30	0,15	0,17				
					me.	10,62 =====	135	121--	1285,00
4	Ferro onog.				kg.	600 =====	138	220	1320,00
5	Timpagnoli	4	9,30		350	17255			
	Detraz. vani				mq.	1255 =====			
					mq.	16000 =====	119	14--	2240,00
6	Copertura	1	9,50	7,30	mq.	142,35 =====	199	36	5124,00
7	Soffitti	5	3,50	4,50	"	78,75 =====	191	19	1493,00
8	Battuto cem.	5	5,60	3,50	"	98,00 =====	176	22,30	2185,00
9	Intonaco in terno e col.	10	5,60 3,55	3,20		406,40 =====	168 209	3,95	1605,28
10	Paramento			50	3,50	175,00	175	7,50	1312,50
11	Finestre				mq.	28,00	219	167	4676,00
12	Porte				N°	10	222	166	1660,00
13	Finimenti vari								3508,02
						S O M M A N O		L. 33000,00	

Qualora infine la necessità di sfruttare il suolo edificabile consigliasse la costruzione di case popolari a due piani esse potrebbero essere del tipo indicato nelle tavole LX,LXI,LXII,LXIII.

Caratteristica di tale tipo è la scala esterna che può servire quattro casette e cioè otto appartamenti del piano superiore con il vantaggio di costare poco,di non richiedere pulizia maggiore di quella necessaria per i cortili,di essere comoda di non togliere né aria,né luce agli ambienti.

Nella tabella 22 è calcolato il costo di una casetta.

Esso risulta di L.14.500,00 per ogni appartamento di tre vani,pari a L.4.830,00 per ogni vano e da L.527,00 per metro quadrato di superficie coperta.

Come vedesi la casa asismica a due piani è meno economica di quella a solo piano terreno per la necessità di una robusta ossatura di cemento armato che importa tanto maggiore spesa quanto maggiore è l'altezza dell'edificio.

TABELLA N°22= Casa popolare di tre vani a due piani con scala esterna (Tav. LXI)

Numero	INDICAZIONE DEI LAVORI	Num.	DIMENSIONI			QUANTITA'	Analisi	Prezzo unitario	IMPORTO TOTALE
			Lung.1	Largh.	Altez.				
1	Scavo di fondazione	36	1	0,40	14,40				
		5	0,80	0,80	1,00	320			
					mc.	17,60	87	10,00	176,00
						=====			
2	Muratura	36,00	8,20	0,40	118,08				
		6	0,40	0,40	8,20	7,87			
		2	0,40	0,40	4,80	1,53			
		4	0,40	0,40	2,00	1,28			
					mc.	128,76			
	Detraz. vani					8,76			
					mc.	120,00	116	90,00	10800,00
						=====			
3	Conglomerato mont. princ.	7	0,30	0,30	8,20				
		7	0,30	0,30	10,00	12,33			
		2	0,30	0,30	4,80				
	Mont. second.	10	0,30	0,15	8,20	3,69			
	Tel. princ.	3	6,6-	0,30	0,30	17,82			
	Tel. second.	2	36	0,15	0,30	3,20			
					mc.	37,04	135	121-	4118,84
						=====			
4	Ferro omog. leg. 70x37				leg.	25,90	138	2,20	5698,00
					DA	R IPORTARE		I.	20792,84

TABELLA N°22= (Seguito)

Numero	INDICAZIONE DEI LAVORI	Num.	DIMENSIONI			QUANTITA'	Analisi	Prezzo unitario	IMPORTO TOTALE
			Lungh.	Largh.	Altez.				
5	Timpagnoli detraz. vani	4000	7,00	R I P O R T O mq.	28,000 20,00			L.	20792,84
					mc.	260,00	119 14		3640,00
6	Copertura	8,40	11,20		94,08				
		4,40	3,20		14,08				
		4,40	3,00		13,20				
				mq.	121,36	199		36	4368,96
					=====	202			
7	Soffitti del piano super.	2	7,20	10 3 4	72,00 24,00				
					mq.	96,00	191 19		1824,00
					=====				
8	Solaio e pav. mento p.z.	3	3,50		96,00 105,0				
				"	106,50	154	54		5751,00
					=====				
9	Pavimento p.t.			mq.	96,00	176	2230		2140,80
					=====	177			
10	Intonachi int. e coloritura	116	640	mq.	742,40	168	3,95		2932,48
					=====	209			
11	Param.ester.	45	7,60	"	342,00	175	7,50		2565,00
						222	166		3220,00
12	Porte N°20								
13	Finestre			mq.	28,00	219	167		4676,00
14	Scala			"	5	157	154		770,00
15	Finimenti vari				T O T A L E			L.	5317,92
								=====	58000,00

COSTO DELLE CASE ECONOMICHE.= Per calcolare il prezzo di una casa economica ci riferiamo al tipo disegnato nella tavola LXIX comprendente quattro appartamenti di quattro vani.

Anche in questo tipo le camere sono di forma allungata e quelle da letto hanno doppia finestra per consentirne la suddivisione in stanzette piccole

L'altezza della casa fra pavimento di piano terreno e linea di gronda è di m.7.

Il costo è determinato nella seguente tabella 23, da cui rilevasi che ogni appartamento importa la spesa di L.25.000,00 pari a L.6.250,00 per ogni vano e da L.600,00 per ogni metro quadrato di sup.coperta.

Per un appartamento di uguale ampiezza di sposto a divisione verticale, della forma e dimensioni indicata nella tavola LXXXIII il prezzo è calcolato nella tabella 24 in L.35.000,00 pari a L.7.000,00 per ogni vano e da L.600,00 per ogni metro quadrato di sup.coperta.

E cioè un appartamento a divisione verticale importa la stessa spesa unitaria per mq. di superficie coperta; ma rispetto ad un appartamento di uguale ampiezza di simpegnato a divisione orizzontale richiede una maggior superficie per disimpegni, cosicché potrà essere adottato solo quando le case debbano dividersi in lotti per la vendita.

TABELLA N°23=

Casa economica a due piani a div. orizzontale con scala interna (Tav. LXIX)

Numero	INDICAZIONE DEI LAVORI	Numero	DIMENSIONI			QUANTITA'	Analisi	Prezzo unitario	IMPORTO TOTALE
			Lungh.	Largh.	Altez.				
1	Scavo di fon- dazione	1	70-	0,40	1,00	70,00			
		2	0,80	0,80	1,00	1,28			
3	Muratura	1	55,60	0,40	8,40	186,00			
		2	14,40	0,40	1,00	5,76			
3	Detraz. vani	2	14,40	0,20	7,40	42,62			
		4	0,40	0,40	8,40	2,68			
3	Congl. cem? Tel. Telai second.	3	1,05	0,30	0,30	28,35			
		2	1,05	0,30	0,15	9,45			
3	Mont. princ. Mont. second.	10	0,30	0,30	6,50	5,05			
		30	0,30	0,15	6,50	8,77			
4	Ferro omog. Kg.	70x52		Kg.		3640	138	220	8008,00
						=====	=====	=====	
5	Timpagnoli Detraz. vani	42--	6,70	mq.		281,40			
						18,40			
6	Copertura	21--	8,40	"		176,40	199	36,00	6350,40
						=====	202		
7	Soffitti pia- no superiore	6	3,60	5,00	mq.	108,00			
						18,48			
				"		126,48	191	19	2402,12
						=====	=====	=====	
						DA	RIPORTARE	L.	46668,14

TABELLA N°23= (Seguito)

TABELLA N°24= Casa economica a divisione verticale
(Tav. LXXXIII)

Numero	INDICAZIONE DEI LAVORI	Num.	DIMENSIONI			QUANTITA'	Analisi	Prezzo unitario	IMPORTO TOTALE
			Lung.	Larg.	Altez.				
1	Scavo di fon- dazione		30	0,40	1,00	1200 =====	87	10	120,00
2	Muratura di blocchi Betraz. vani		30	0,40	0,40	100,80 10,80			
3	Conglomerato Telai princ. Telai second. Mont. princ. Mont. second.	3 40 2 40 8 0,30 10 0,30	0,30 0,30 0,30 0,15	0,30 0,15 7,20 7,20	mc. =====	90,00 10,80 3,60 5,18 3,24	116 =====	90	8100,00
4	Ferro omog.	Kg. 70x23		Kg.		1610 =====	135	121-	2761,22
5	Timpagnoli	1350 650		mq.		87,75 =====	119	14	1228,50
6	Copertura	10,40 620	"			64,48 =====	199 202	36	2321,28
7	Soffitti p.s.	5,00 9,00	"			45,00 =====	191	19	855,00
8	Solaio al p.s. pavim.e soff.	3,50 5,00	mq.			35,00 =====	151 179 210	67,90	2376,50
9	Pavimento piano terreno			mq.		40,00 =====	176 179	28,80	1152,00
10	Inton. int.col	5,00 6,70 2 10,00 6,70 2 3,50 6,70	mq.			381,90 =====	168 210	4,70	1794,93
11	Param.ester.	20,00 7,40	mq.			158,00 =====	175	75	1185,00
12	Scala			mq.		9,00 =====	157	154	1386,00
13	Portone est.								500,00
14	Finestre	11		Nº		11 =====	218	355	3905,00
15	Porte	6		Nº		6 =====	222	166	996,00
16	Finimenti vari								3776,57
						S O M M A N O		L.	35000,00 =====

COSTO DELLE CASE CIVILI.= Calcoliamo la spesa di un villino economico riferendoci al tipo della tavola XC comprendente due appartamenti a divisione verticale ciascuno dei quali contiene sei vani oltre i disimpegni.

Si prevede che la copertura sia parte a terrazzo parte a tetto: i soffitti di gesso fibrato: i serramenti di legno di castagno intelaiati e scorniciati: i prospetti parte a stucco di malta bastarda e parte a faccia vista di blocchi.

Dalla seguente tabella n°25 si rileva che il costo per ogni metro quadrato di superficie coperta risulta di L.650,00 pari a L.9.300,00 per ogni vano e da L.52.000,00 per ogni appartamento.

La maggiore spesa dipende oltre che dalla distribuzione delle piante, dalla densità delle strutture, dal maggior sviluppo delle scale, anche dalle opere di finimento e naturalmente non possono essere di costo minimo come quelle delle abitazioni popolari, ma debbono essere appropriate alla destinazione della casa.

TABELLA N°25= Villini economici abinati (Tav.XC)

Numero	INDICAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				QUANTITA'	Analisi	Prezzo unitario	IMPORTO TOTALE
		Num.	Lungh	Larg	Altet. Z				
1	Scavo di fon dazione	5800	0,40	1,00	2320				232,00
2	Muratura	5800	0,40	950	220,40				
	Detraz. vani				25,40				
				mc.	195,00	116		90--	17550,00
3	Congl.cement. Telai princ.	37600	0,30	0,40	2736				
	Telai second.	25800	0,30	0,15	522				
	Mont.princ. 16	0,30	0,40	850	1632				
	Mont.second.20	0,30	0,15	850	7,65				
				mc.	56,55	135	121		6842,55
					=====				
4	Ferro omeg.	70x56		kg.	3920	138	220		8624,00
5	Timpagnoli	26	7,20	mq.	182,20				
	Detraz. vani				720				
				mq.	180,00	119	14		2520,00
6	Copertura a tetto	11,60	8,40		97,44				
		2320	5,00		48,00				
				mc.	145,44	199			
					=====	202	36		5235,84
7	Copertura a terrazzo e soffitto	2400	3,60	mq.	28,80	140			
					=====	190	86,50		
						196			
8	Soffitto p.s.4	3,60	5,00	"	72,00				
		2200	5,00		20,00				
				mq.	92,00	191	19,00		1784,00
					=====				
				DA	RIPORTARE		L.		45279,59

TABELLA N°25= (Seguito)

Numero	INDICAZIONE DEI LAVORI	Numero	DI MENSIONI			QUANTITA'	Analisi	Prezzo unitario	IMPORTO TOTALE
			Lungh.	Largh.	Altez.				
R I P O R T O									
9	Solaio, pavimento e soffitto p.s.	4	1,60	0,60		92,00 3,84			45279,59
		2	4,00	3,60		28,80			
		2	2	1,00		4,00			
					mq.	128,64 =====	151 179 210	67,90	8691,20
10	Pavim. Piastrelle				mq.	124,00 =====	176 179	28,80	3571,20
11	Intonachi interni e coloritura	4	14-						
		6	4,00		7,20	1333,28 =====	168 210	4,70	5326,40
		4	5,00						
14	Scale	8	7,20		mq.	40,00	157	154-	5160,00
12	Param. ester. a faccia vista	45	78		8,40	524 =====	175	7,50	4930,00
13	Paramento est a stucco	1/5	78		8,40	131,00 =====	173	4200	5502,00
15	Portoni est.	2			Nº	2	500		1000,00
16	Finestre				"	22	216	430	9460,00
17	Porte interne				"	22	220	240	5280,00
18	Finimenti vari								9799,61
						IMPORTO TOTALE		L.	104000,00

CASE CON OSSATURA DI LEGNO.= L'ossatura di legno è ammessa, come già si è detto, per l'art. 311 del T.U. 19 Agosto 1917 N° 1339 per le case a solo pianterreno. Nella tabella 26 è calcolato il costo di una casetta della tavola II costruita con ossatura di legname. - Da essa rilevasi che la spesa non è inferiore a quella della stessa casetta costruita con ossatura di cemento armato (vedi Tabella n° 19) perché l'impiego delle casseforme resistenti permette una rilevante economia sul costo del conglomerato cementizio.

La casetta con ossatura di legno costa lire L. 14.000,00 per ogni appartamento e cioè L. 4666,00 per ogni vano e L. 263,00 per ogni metro quadrato di superficie coperta.

TABELLA N°26= Casa popolare a piano terreno con ossatura di legno (Tav.LI)

Numero	INDICAZIONE DEI LAVORI	Num.	DIMENSIONI			QUANTITA'	Analisi	Prezzo unitario	IMPORTO TOTALE
			Lungh	Largh	Altur				
1	Scavo					13,44	87	10,00	134,00
2	Murature di blocchi			mc.		65,00	116	90,00	5850,00
3	Timpagnoli			mq.		115,00	119	14,00	1610,00
4	Ossatura di legno								
	Tel. di base	72-	0,20	0,15		2,16			
	Tel. di somm.	036	0,20	0,15		1,08			
	Montanti	32	0,20	0,20		1,28			
	Architravi	12	0,20	0,15		0,36			
				mc.		5,88	450--	2646,00	
5	Ferro in quadrati e bulloni			Kg.		100,00	50	345	345,00
6	Copertura			mq.		122,08	199	36-	4394,88
7	Soffitti			mq.		89	191	19-	1691,00
8	Pavimenti			mq.		89	176	22--	1958,00
9	Intonaco int. e coloritura			mq.		334	168	3,95	1319,30
10	Paramento			mq.		114	175	7,50	885,00
11	Decorazione a graffito			mq.		15		20	300,00
12	Finestre economiche			mq.		18	219	167	3006,00
13	Porte econ.			Nº		10	222	166	1660,00
14	Cesso, cucina e finimenti vari								2180,42
						IMPORTO TOTALE		L.	28000,00

COSTO DELLE CASE CON MURI DI FORTE SPESSORE. =Per determinare il costo di una casa eseguita con grosse murature in conformità a quanto consente l'art. 213 del T.U. si è trasformato nella tavola LXXXIX la casetta della tavola LXIX già valutata nella tabella n°23.

Dai calcoli contenuti nella seguente tabella n°27 risulta che il costo di ogni appartamento sale a L.30.750,00 pari a L.7.690,00 per ogni vano ed a L.564,00 per ogni metro quadrato di superficie cop.

E cioè confrontando i risultati ottenuti con quella tabella n°23 il costo per metro quadrato di superficie coperta, a parità di ampiezza dei vani per case di m.7,00 di altezza in grosse murature è di poco inferiore a quello della stessa casetta con murature normali ed ossatura di cemento armato: ma la superficie coperta aumenta per quattro appartamenti da metri quadr. 165 e mq. 220 e cioè di mq. 55, pari al 25% circa.

In conseguenza di ciò anche il costo di ogni appartamento aumenta nella stessa misura e pertanto il tipo di casa assimile a grosse pareti non è consigliabile per abitazioni economiche.

TABELLA N°27= Casa a due piani con muri di forte spessore- (Tav. LXXXIX)

C O N C L U S I O N E

Nella tabella n°28 sono riassunti i risultati dei calcoli eseguiti per determinare il costo dei vari tipi di casa..- Resta così dimostrato che, mentre con i vecchi sistemi di costruzione, e pur riferendosi a case di tipo economico, di piccola altezza e di pianta semplice e regolare, il costo di ogni vano varia da L.10.000,00 a L.15.000,00: con i nuovi sistemi costruttivi è possibile ottenere abitazioni solide e durature con spesa inferiore a quella delle stesse baracche di legno.

IL Costo delle nuove costruzioni potrà variare da un minimo di L.4.000,00 per vano e per le case popolari ad ^{un} massimo di L.10.000,00 per villini economici, con risparmio non inferiore al 30% rispetto ai corrispondenti tipi di case costruiti con gli ordinari sistemi.

Non sarà inutile riassumere le caratteristiche delle nuove costruzioni che sono le seguenti:

1°) LA ECONOMIA DI SPESA NON E' OTTENUTA A SCAPITO DELLA RESISTENZA DELLE STRUTTURE:

2°) I NUOVI TIPI DI CASETTE HANNO SOLIDTA' E DURATA NON INFERIORE A QUELLA DELLE ORDINARIE COSTRUZIONI IN LATERIZI ED IN CEMENTO ARMATO . Il carico di sicurezza delle murature di blocchi magri (Kg.20,00 p.cmq) è risultato negli esperimenti del R.Politecnico di Mila-

no quattro volte superiore a quello delle murature di laterizi.

3°) LE NUOVE STRUTTURE SI PRESTANO PER QUALUNQUE TIPO DI ABITAZIONE da quelle popolari in blocchi e piastre di conglomerato cementizio, a quelle signorili con murature di laterizi e di conglomerato leggero con ossature di ferro-cemento e casseforme resistenti.

4°) LE CASE POSSONO AVERE QUALSIASI FORMA E QUALSIASI DIMENSIONE: non è necessario per conseguire il massimo della economia costruire tipi tutti uguali di abitazioni in serie.

5°) LE STRUTTURE POSSONO ESSERE VARIATE DA TIPO A TIPO, impiegando differenti qualità di materiale.

Non è questo piccolo vantaggio nel caso che debbano costruirsi casette da vendere agli utenti, potendo così lasciare ad essi la libertà della scelta anche nei particolari costruttivi.

6°) TUTTI I VARI TIPI DI COSTRUZIONE SONO RAPIDI E FACILI ED ESEGUIRSI: non richiedono impiego né di manodopera specialista né di costosi impianti di macchinari.

7°) SONO SEMPRE RIGOROSAMENTE OSSERVATE LE PRESCRIZIONI LEGISLATIVE CHE REGOLANO LE COSTRUZIONI ASIMICHE.

Non si pretende con ciò di avere risoluto il problema della casa economica per tutti, né tanto meno il problema della casa asismica in modo assoluto.

Si è tuttavia dimostrato che È POSSIBILE COSTRUIRE TIPI DI ABITAZIONE PIU' RAPIDE E PIU' ECONOMICHE DI QUELLE COMUNEMENTE IN USO, I QUALI ALLA ECONOMIA DELLA SPESA UNISCONO INDUSCUTIBILI CARATTERI DI SOLIDITA', DI DURATA E DI IGIGNE, E CHE PER CONSEGUENZA È POSSIBILE RENDERE REMUNERATIVO L' IMPIEGO DI CAPITALI PRIVATI ANCHE NELLA INDUSTRIA DELLA EDILIZIA ASISMICA.

Certo i nuovi sistemi di costruzione dovranno vincere molte diffidenze, specialmente per gli appunti che i cosiddetti igienisti più o meno interessati hanno mosso e muovono in Italia contro le murature di cemento, a valorati purtroppo dalla mancanza di scrupoli e dalla insipienza di molti costruttori.

Eppure non sarà inutile ricordare che negli Stati Uniti di America durante il solo anno 1905 furono costruite oltre duemila case in blocchi, e che in Germania lo sviluppo delle nuove costruzioni è veramente enorme tanto che il governo ha emanato speciali NORME GOVERNATIVE GERMANICHE per le quali sono consentiti anche i muri di soli 25 cm. di spessore.

In Italia per le difficoltà economiche del dopo guerra le nuove strutture e cementizie e miste hanno richiamata l'attenzione dei migliori tecnici e finiran-

no col superare ogni ostacolo, specialmente nei paesi devastati dal terremoto dove è necessario che la economia della casa non sia disgiunta dalla eseezionale solidità prescritta per le costruzione asismiche, e dove l'impiego anche parziale del LAPILLO DI POMICE o nei blocchi o negli intonaci può senz'altro bastare a rendere igieniche anche le pareti sottili.

TABELLA N°28 Riassunto dei preventivi di spesa per i vari tipi di case economiche.

N°	N° della tabella	DESCRIZIONE DELLA CASA	Superf/ Coperta	AMMONTARE DELLA SPESA		
				p. mq.	p.appar.	per vano
				L.	L.	L.
I° CASE A SOLO PIANO TERRENO						
1 15		Baracca di legno a doppia parete verniciata ad olio internamente ed a calce esternamente: copertura in tegole: soffitto in legno: pavimento in mattonelle di cemento: serramenti economici: tre vani compreso cucina e cesso: altezza netta dei vani m. 3,50 superficie dei vani mq. 14,40		40,00	375,00	15000,00 5000,00
2 14		Casa economica a piano terreno in muratura di mattoni pieni e malta semidraulica: pareti di spessore uguale al decimo d'altezza telai di cemento armato: pavimenti in piastrelle di cemento: soffitti a stucia: copertura a tegole marsigliesi: paramenti a stucco di malta bastarda: serramenti intelaiati e scorniciati. Superficie dei vani: mq. 18, altezza netta m. 4; appartamento di quattro vani		82,00	500,00	40250,00 10000,00
3 15		Casa Economica a piano terreno in muratura di blocchi e malta cementizia di spessore uguale al decimo di altezza: telaio di cemento armato: pavimenti in piastrelle di cemento: soffitti di legno con sottotetto utilizzabile per ripostiglio: copertura in tegole Marsigliesi (Segue)				

TABELLA N°28 (Seguito)

N°	N. della tabella	DESCRIZIONE DELLA CASA	Superf. coperta	AMMONTARE DELLA SPESA		
				Per mq. L.	p.appar. L.	per vano L.
		paramento a faccia vista di blocchi: serramenti economici: superficie dei vani mq.18: altezza netta m.4-apartamenti di quattro vani				
4	16	Casetta popolare isolata di due appartamenti a solo piano terreno: muri esterni di blocchi di cm.40: timpani interni: copertura a tegole: soffitti di legno con travetti: pavimento in cemento: serramenti economici: ogni appartamento di tre vani, compresa la cucina ed il w-c: altezza m.3,50: su superficie dei vani mq.18	82,00	300,00	25000	6250,00
5	17	Casette popolari unite in serie: due appartamenti a solo piano terreno: muri esterni in blocchi di cm.40: timpani interni in piastre di conglomerato: copertura in tegole: soffitti in legno con sottotetto utilizzabile per ripostiglio: pavimenti in piastrelle di cemento: serramenti economici: altezza netta dei vani m.3,50: superficie dei vani mq.18 di visibili in vanetti di mq.9	52,50	250,00	13500	4500,00
6	18	Casetta popolare in serie di cinque alloggi di due vani compresa cucina e w-c: muri esterni in blocchi di cm.40: timpani interni di conglomerato: copertura a tegole: soffitti praticati	48,80	246,00	12000	4000,00

TABELLA N°28= (Seguito)

N°	N° della tabella	DESCRIZIONE DELLA CASA	Superf/ coperta	AMMONTARE DELLA SPESA		
				p.mq.	P.appart.	per vano
				L.	L.	L.
		bili in legno e travetti: sottotetto utilizzabile co- me ripostiglio: serramenti economici: pavimenti in ce- mento: altezza netta m.3,20: superficie di ogni vano mq.15,75.				
7	26	Casa popolare a solo piano terreno con muri esterni in blocchi di cm.40 di spesso- re: e timpani interni in piastrelle: ossatura in legno: copertura in tegole marsi- gliesi: soffitti in legno: pavimento di cemento: para- mento a faccia vista di bloc- chi: serramenti economici:ap- partamenti di tre vani:ogni vano di mq.18,di superficie e di altezza netta di m.3,50	24,80	270,00	6600	3300,00
8		11° CASA A DUE PIANI				
8	16	Case economiche a due piani in muratura ordinaria di ma- toni con pareti di cm.40 di spessore: ossatura di cemen- to armato: soffitto a stucia: pavimenti in mattonelle di cemento: solai, scale in ce- mento armato:paramento a stucco di malta bastarda:co- peratura in tegole marsiglie si: serramenti scornciati ed intelaiati, superficie dei vani mq.18: altezza netta m.4: appartamenti di quattro vani.	52,80	263,00	14000	4666,00

TABELLA N°28= (Seguito)

N°	N° della tabella	DESCRIZIONE DELLA CASA	Superficie coperta	AMMONTARE DELLA SEESA		
				p.mq.	p.appart.	per vano
L.	L.	L.				
9	22	Villino economico a due piani: divisione verticale: un solo appartamento di sei vani e disimpegni: muri principali in blocchi di cm.40: copertura mista parte a tegole parte a terrazzo: divisori secondari in piastrelle di cemento: pavimenti in mattonelle di cemento: soffitti in gesso fibrato: serramenti comuni, intelaiati e scorticati di castagno all'esterno e di abete nel interno; prospetti parte a stucco parte a cortina di blocchi; altezza dei vani netta m.4,70: superficie mq.18	80,00	650,00	52000	9300
10	27	Casa economica a due piani con muri in blocchi: spesso re un decimo dell'altezza a piano terreno e risega di cm.20 del piano superiore: copertura a tegole maringliese: soffitti in legno: intelai, scale e scale di cemento armato: pavimenti in piastrelle di cemento: paramento a faccia vista di blocchi; serramenti economici: appartamenti di quattro vani di mq.18 di superficie ed altezza netta m.3,30	110--	554,00	30500	7625
11	17	Casa economica a due piani in muratura di blocchi con pareti di cm.40 di spessore: ossatura in cemento armato, soffitti in gesso fibrato al piano superiore ed a cassettone al piano terreno:				

TABELLA N°28= (Seguito)

N°	N° della tabella	DESCRIZIONE DELLA CASA	Superf/ coperta	AMMONTARE DELLA SPESA		
				p. mq. L.	p. appart L.	per vano L.
		solai e scale di cemento armato: paramenti a faccia vista di blocchi: copertura in tegole marsigliesi - serramenti economici: superficie dei vani mq.18: altezza netta m. 4 - appartamenti di quattro vani.				
12	21	Case economiche a due piani a divisione verticale: un solo appartamento di quattro vani divisibili in due: muri esterni di blocchi di cm.40: divisorii interni di piastre: copertura a tegole: soffitto di gesso fibrato: pavimenti in piastrelle di cemento: solai; ossatura, scale di cemento armato: altezza netta ambienti m.3,35; superficie dei vani mq.18	103,50	647	28000	7000
13	20	Casa economica a due piani a divisioni orizzontale con scala interna: quattro appartamenti di quattro vani: compresa cucina e costruzione come al n°19- altezza dei vani m.3,40: superficie mq.18	58,00	600	35000	7000
14	19	Casa popolare di due piani con scala esterna: quattro appartamenti di tre vani compresa cucina, cesso: muri esterni in blocchi di cm.40 interni in piastre: ossatura di cemento armato: copertura a tegole con soffitti di legno e travetti per utilizzare il sottotetto: pavimenti in piastrelle: solai di cemento armato: serramenti economici: altezza dei vani m.3,20: superficie mq.18	41,00	545	22500	5625

P A R T E VI^o

ANALISI DEI PREZZI

ANALISI DELLE MERCEDI DEGLI OPERAI

E DEI MEZZI DI OPERA dal n° 1 al n° 8

ANALISI DEL COSTO DEI MATERIALI

A PIE' D'OPERA dal n° 9 al n° 79

ANALISI DEI LAVORI

- | | | |
|-----|----------------------------------|----------------------|
| 1° | Malta. | dal n° 80 al n° 85 |
| 2° | Lavori da terrazziere. | dal n° 86 al n° 89 |
| 3° | Opere murarie. | dal n° 90 al n° 118 |
| 4° | Timpagnoli e pareti doppie | dal n° 119 al n° 131 |
| 5° | Opere di cemento armato. . . . | dal n° 132 al n° 159 |
| 6° | Intonachi e paramenti. | dal n° 160 al n° 175 |
| 7° | Pavimenti e rivestimenti . . . | dal n° 176 al n° 186 |
| 8° | Soffitti e coperture. | dal n° 187 al n° 208 |
| 9° | Coloriture e verniciature . . | dal n° 209 al n° 213 |
| 10° | Serramenti. | dal n° 214 al n° 223 |
| 11° | Lavori vari. | dal n° 224 al n° 230 |

Analisi del costo dei materiali a piè d'opera

ANALISI DELLE MERCE DI DEGLI OPERAI E DEI MEZZI D'OPERA

N.	Indicazione degli operai e dei mezzi d'opera	Merce de ora ria	Assic. 60%	Spese generali 1/10	Utili alla Impr. 1/10	Prezzo di appl. in tondo
					ora	giorno
1	Operaio capo d'arte	3,50	0,21	0,37	0,41	4,50 36,00
2	Operaio scelto, (muratore, falegname, fabbro, carpentiere, decoratore, pittore, cementista, stagnino fontaniere etc.)	3,20	0,192	0,339	0,373	4,10 32,80
3	Operaio comune (muratore, falegname, fabbro, carpentiere, decoratore, pittore, cementista, stagnino fontaniere)	2,50	0,150	0,26	0,29	3,20 25,60
4	Operaio aiuto	2,00	0,12	0,21	0,23	2,55 20,40
5	Manovalc, picconiere, terrazziere, dimazzatore, conducente carro etc.	1,40	0,08	0,15	0,16	1,80 14,60
6	Ragazzo o donna	1,00	0,06	0,10	0,11	1,37 10,15
7	Carro ad un cavallo e conducente.	5,00	0,30	0,53	0,58	6,40 51,22
8	Carro a due cavalli o buoi e conducento	6,50	0,39	0,689	0,75	8,30 66,40

N.	Indicazione delle provviste	Unità di misura	Costo del materiale a piè d'opera	Spese generali 1/10	Utile all' Impresa 1/10	Prezzo di applicazione in tondo
9	Acqua dolce	mc.	0,50	0,025	0,052	0,60
10	Calce in zolle	tonnellata	100	5,00	10,50	116,00
11	Pozzolana	mc.	50	2,50	5,25	58,00
12	Cemento uso Portland	quintale	23	1,15	2,62	26,50
13	Gesso comune	"	15	0,75	1,57	17,30
14	Gesso raffinato (scagliola)	"	32	1,60	3,36	37,00
15	Mattoni pieni 26×13×6	migliaio	250	13,70	28,35	290,00
16	Mattoni forati	mc.	100	5,00	10,50	115,00
17	Pietrame	mc.	40	2,00	4,20	46,00
18	Mattonelle comuni di cemento unicolori	mq.	8,50	0,425	0,892	9,80
19	Mattonelle comuni di cemento a disegno	mq.	12,00	0,60	1,26	14,00
20	Mattonelle con graniglie di marmo unicolori	"	20,00	1,00	2,10	23,00
21	Mattonelle con graniglie di marmo unicolori a disegno	"	30,00	1,50	3,15	34,65
22	Mattonelle di terracotta greificata di prima scelta	"	20,00	1,00	2,10	23,00
23	Mattonelle di terracotta greificata di 2. ^a scelta	"	16,00	0,80	1,68	18,50
24	Pietrini di cemento	"	12,00	0,60	1,26	14,00
25	Pietrini di terracotta greificata	"	25,00	1,25	2,62	28,80
26	Piastrelle di marmo bianco o bardiglio di Carrara	"	40,00	2,00	4,20	46,00
27	Marmo bianco di Carrara ridotto a pulimento di cm. 3 di spessore	"	120,00	6,00	12,60	139,00
28	Marmo bianco di Carrara come sopra da cm. 2 di spessore	"	90,00	4,50	9,45	104,00

N.	Indicazione delle provviste	Unità di misura	Costo del materiale a piè d'opera	Spese generali 1/10	Utile all' Impresa 1/10	Prezzo di applicazione in tondo
29	Tegole uso Marsiglia	migliaio	500	25	52,50	580,00
30	Colmi per tetti in tegole uso Marsiglia	"	12,00	60	124,00	1390,00
31	Lamiera ondulata di ferro zincato	kg.	3,00	0,15	0,31	3,45
32	Eternit in lastre per coperture	mq.	20	1,00	2,10	23,00
33	Cartone catramato	"	8	0,40	0,84	9,25
34	Feltro tessuto asfaltico	"	12	0,60	1,26	14,00
35	Ghiaia	mc.	16,00	0,80	1,68	18,50
36	Sabbia	"	16,00	0,80	1,68	18,50
37	Ghiaietto o ghiaino	"	16,00	0,80	1,68	18,50
38	Legname di abete di prima scelta per serramenti	"	300,00	15,00	31,50	346,00
39	Legname di pioppo	"	250,00	12,50	26,25	290,00
40	Legname di abete per casseforme e ponteggi	"	220,00	11,00	23,10	254,00
41	Legname di castagno in tavole	"	500,00	25,00	52,50	577,00
42	Legname di castagno in travi	"	400,00	20,00	42,00	460,00
43	Legname di quercia in tavole	"	500,00	25,00	52,50	577,00
44	Legname di larice o pikpine	"	500,00	25,00	52,50	577,00
45	Ferro omogeneo	kg.	1,65	0,082	0,173	1,90
46	Ferro comune	"	1,65	0,082	0,173	1,90
47	Lamiera di ferro	"	1,80	0,09	0,19	2,10
48	Lamiera di ferro zingato	"	3,00	0,15	0,31	3,45

N.	Indicazione delle provviste	Unità di misura	Costo del materiale a piè d'opera	Spese generali 1/10	Utile all' Impresa 1/10	Prezzo di applicazione in tondo
49	Lamiera di zinco	kg.	4,75	0,237	0,498	5,50
50	Ferro lavorato in bulloni cavigliette etc.	"	3,00	0,15	0,315	3,45
51	Chiodi	"	3,50	0,105	0,367	4,05
52	Filo di ferro	"	3,00	0,15	0,315	3,45
53	Filo di ferro zincato	"	4,50	0,225	0,472	5,20
54	Tubi di ghisa	"	3,10	0,155	0,325	3,60
55	Tubi di ferro zincato	"	4,60	0,23	0,48	5,30
56	Tubi di piombo	"	5,00	0,25	0,52	5,75
57	Tubi di grès di cm. 8	ml.	17,00	0,85	1,78	19,65
58	Tubi di grès di cm. 10	"	22,00	1,10	2,31	25,40
59	Tubi di grès di cm. 15	"	31,00	1,55	3,25	35,80
60	Tubi di grès di cm. 20	"	45,00	2,29	4,81	53,00
61	Tubi di cemento fino a cm. 15 di diametro interno	"	10,00	0,50	1,05	11,51
62	Tubi di cemento dai cm. 15 ai 30 di diametro interno	"	14,00	0,70	1,47	16,20
63	Tubi di terracotta fino a cm. 10 di diametro	"	12,00	0,60	1,26	13,85
64	Tubi di terracotta oltre i cm. 10 di diametro	"	16,00	0,80	1,68	18,50
65	Vetri comuni semplici	mq.	25,00	1,25	2,62	28,85
66	Vetri comuni semidoppi	"	30,00	1,50	3,15	34,65
67	Vetri opachi	"	40,00	2,00	4,20	46,00
68	Vetri stampati	"	50,00	2,50	5,25	58,00

Oggetto delle analisi	Elementi per unità di misura	Quantità	N. corrispondente della tabella dei prezzi elementari	Prezzi elementari	Prodotti parziali	Prezzo per unità di misura
Io M A L T E.						
Prezzo di un metro cubo di calce grassa	1) Calce in zolle	qle	7 00 10	11 60	81 20	
	2) Acqua	mc.	1 50 9	0 60	0 90	
	3) Manovale ore	2 00 5		1 80	3 60	

	Prezzo di applicazione					L. 36 00

Prezzo di un metro cubo di malta comune nelle proporzioni di un terzo di calce grassa e 2/3 di sabbia.	1) Calce grassa impastata	mc.	0 400 80	86 00	34 40	
	2) Acqua	"	0 20 9	0 60	0 12	
	3) Sabbia	"	0 300 36	18 50	14 90	
	4) Misura dei componenti in manipolazione	Manovale ore	2 00 5	1 80	3 60	

	Prezzo d'applicazione					L. 53 02

Prezzo di un mc. di malta semi-idraulica con 1/3 di sabbia, 2/3 di calce grassa ed 1/3 di pozzolana	1) Calce in pasta mc.	0 40 80	66 00	34 20		
	2) Acqua	0 20 9	0 60	0 12		
	3) Pozzolana	0 40 11	58 00	23 20		
	4) Sabbia	0 40 36	18 50	7 40		
	5) Misura di composizione				-----	
	a riportare					

N. d'ordine	Oggetto delle analisi	Elementi per unità di misura	Quantità	N. corrispondente della tabella dei prezzi elementari	Prezzi elementari	Prodotti parziali	Prezzo per unità di misura	N. d'ordine	Oggetto delle analisi	Elementi per unità di misura	Quantità	N. corrispondente della tabella dei prezzi elementari	Prezzi elementari	Prodotti parziali	Prezzo per unità di misura		
	Riporto menti e manipolazio- ne ore	2 00 5	1 80	3 60					Prezzo di un metro cubo di malta cemen- tizia per stilature	1) Cemento Portland 2) Sabbia 3) Acqua	5 00 12 mc. 1 00 36 " 0 20 9	24 50 18 58 0 60	132 50 18 50 0 12				
	Prezzo di applicazione				L. 69 00				ed intonaci, compo- sta con q.5 di ce- mento uso Portland	4) Misura dei componen- ti e manipolazione Manovale	ore 2 00 5	1 80	3 60				
83	Prezzo di un metro cubo di malta idrau- lica fermata da 1/3 di calce e da 2/3 di pozzolana	1) Calce grassa 2) Acqua 3) Pozzolana	mc. 0 40 80 " 0 20 9 " 0 80 11	86 00 0 60 58 00	34 40 0 12 46 40				ed un mc. di sabbia								
	Misura dei componen- ti e manipolazio- ne Manovale	2 00 5	1 80	3 60					Prezzo di applicazione		Sommano	154 72				L. 155 00	
	Prezzo d'applicazione				Sommano	84 50											
							L. 84 00										
84	Prezzo di un metro cubo di malta cemen- tizia formata con q.4 di cemento Port- land per ogni mc.di sabbia-	1) Cemento uso Port- land 2) Sabbia 3) Acqua	q. 4 00 12 mq. 1 00 36 mc. 0 20 9	26 50 18 50 0 60	106 00 18 50 0 12				Prezzo di un metro cubo di scavo a cie- lo aperto di materie di qualsiasi natura e consistenza e si- stemazione in rifiu- to del materiale-	6) Prezzo di un metro cubo di scavo a cie- lo aperto di materie di qualsiasi natura e consistenza e si- stemazione in rifiu- to del materiale-	1) Scavo e sistema- zione in rifiuto	3 50 5	1 80	6 30			
	Misura dei componen- ti e manipolazio- ne ore	2 00 5	1 80	3 60					terrazziere ore								
	Prezzo d'applicazione				Sommano	128 22										L. 6 30	
							L. 128 0		Prezzo d'applicazione								

N. d'ordine	Oggetto delle analisi	Elementi per unità di misura	Quantità	N. corrispondente della tabella dei mezzi elementari	Prezzi elementari	Prodotti parziali	Prezzo per unità di misura
87	Prezzo di un metro cubo di scavo a sezione obbligata di materie di qualunque natura e consistenza per fondazione di fabbricati, fogne, cunicoli, etc. comprese le ordinarie sbadacchiature sino alla profondità di m.3 sotto il piano di campagna	1) Scavo ed 1 paleggio ore 2 2) Secondo paleggio e sistemazione in rifiuto ore 3 Sommano ore 5	5 00 5	1 80	9 00		
		3) Sbadacchiature a stima			1 00		
				Sommano	10 00		
				Prezzo d'applicazione	L 10 00		
					=====		
88	Prezzo del trasporto ai pubblici discarichi di un mc. di scavo di qualunque natura e consistenza alla distanza di m.8,00	1) Carico Manovale ore 0 25 2) Trasporto con carro ad un cavallo ore 1 15	5	1 80	0 45		
					7 36		
				Sommano	7 81		
				Prezzo di applicazione	L. 7 80		
					=====		
89	Riempimento per sistemazione cortili, strade etc. fatto con terreno preso	1) Carico Manovale ore 0 25 DA RIPORTARE	5	1 80	0 45		

N. d'ordine	Oggetto delle analisi	Elementi per unità di misura	Quantità	N. corrispondente della tabella dei prezzi elementari	Prezzi elementari	Prodotti parziali	Prezzo per unità di misura
		R i p o r t o					0 45
	alla distanza media di mm. 200	2) Trasporto con carro ad un cavallo ore	0 45	7	6 40	2 88	
		3) Scarico e sistemazione Manovale ore	2 00	5	1 80	3 60	
		Sommano					6 93
		Prezzo di applicazione					7 00
		=====					=====
		III° OPERE MURARIE					
		=====					=====
90	Prezzo di un metro cubo di muratura di calcestruzzo in malta semidraulica-	1) Ghiaia mc.	0 80	35	18 50	14 80	
		2) Malta semidraulica	mc. mm	0 40	82	69 00	27 60
		3) Manipolaz. ore	6				
		4) Posa in opera "6	---				
		Sommano ore 12	12 00	5	1 80	21 60	
		Sommano					64 00
		Prezzo d'applicazione					64 00
		=====					=====
91	Prezzo di un metro cubo di calcestruzzo e malta idraulica	1) Ghiaia mc.	0 80	35	18 50	14 80	
		2) Malta idraulica"	0 40	83	84 00	36 00	
		3) Manipolaz. ore	6				
		4) Posa in opera" 6	---				
		Sommano ore 12	12 00	5	1 80	21 60	
		Sommano					72 40
		Prezzo di applicazione					72 00

N. d'ordine	Oggetto delle analisi	Elementi per unità di misura	Quantità	N corrispondente della tabella dei prezzi elementari	Prezzi elementari	Prodotti parziali	Prezzo per unità di misura
92	Prezzo di un metro cubo di muratura di pietrame a secco	1) Pietrame mc. 2) Muratore ore 3) Manovale ore 4) Ramezzo "	1 15 5 00 5 00 5 00	17 3 5 1 6 1	46 00 3 20 80 30	59 90 16 00 9 00 6 50	
					Somma	84 40	
					Prezzo di applicazione	L. 84 00	
93	Prezzo di un metro cubo di muratura di me senza malta	1) Muratura in pietra me senza malta mc.	1 00	92	84 00	84 00	
	pietrame e malta comune	2) Malta comune "	0 33	81	53 00	17 49	
		3) Ponteggi a stima				10 00	
					Somma	111 49	
					Prezzo di applicazione	L. 112 00	
94	Prezzo di un metro cubo di muratura di me a secco pietrame e malta semiidraulica	1) Muratura in pietra me a secco mc. 2) Malta semidraulica mc. 3) Ponteggi a stima	1 00 0 33 0 33	92 82 82	84 00 69 00 69 00	84 00 22 67 10 00	
					Somma	116 67	
					Prezzo di applicazione	L. 117 00	

N. d'ordine	Oggetto delle analisi	Elementi per unità di misura	Quantità	N. corrispondente della tabella dei prezzi elementari	Prezzi elementari	Prodotti parziali	Prezzo per unità di misura
95	Prezzo di un metro cubo di muratura a secco di pietrame e malta idraulica.	1) Muratura di piede cubo di muratura trame a secco mc. di pietrame e malta idraulica.	1.00	92	84.00	84.00	
		2) Malta idraulica	0.33	3	84.00	27.72	
		3) Ponteggi a stima				10.00	
				Sommario		121.72	
		Prezzo di applicazione				L. 122.00	
96	Prezzo di un metro cubo di muratura in mattoni pieni e malta comune.	1) Mattoni pieni N° 400 2) Muratore ore mattoni pieni e malta comune - 3) Manovile " 4) Ragazzo " 5) Ponteggio a stima 6) Malta comune mc.	400	15	290.00	116.00	
			6.00	3	3.20	19.20	
			5.00	5	1.80	9.00	
			5.00	6	1.30	6.50	
				Sommario		173.95	
		Prezzo d'applicazione				L. 174.00	
97	Prezzo di un metro cubo di muratura di mattoni pieni e malta semidraulica-	1) Mattoni a mano d'opera 2) Malta semidraulica		96		160.70	
		mc.	0.25	82	69.00	17.25	
				Sommario		177.95	
		Prezzo di applicazione				L. 178.00	

N. d'ordine	Oggetto delle analisi	Elementi per unità di misura	Quantità	N. corrispondente della tabella dei prezzi elementari	Prezzi elementari	Prodotti parziali	Prezzo per unità di misura	N. d'ordine	Oggetto delle analisi	Elementi per unità di misura	Quantità	N. corrispondente della tabella dei prezzi elementari	Prezzi elementari	Prodotti parziali	Prezzo per unità di misura	
104	Prezzo di un metro cubo di muratura listata di pietrame e mattoni pieni e malta comune-	1) Muratura di pietra me e malta comune mc.	0.80	93	112,00	89,60			Prezzo di applicazione							L. 134,00
		2) Muratura di matto e mattoni pieni e malta comune mc.	0.20	96	174,00	34,80			107	Prezzo di un metro cubo di muratura li- trame e malta cementata di pietrame e mattoni pieni e malta cementizia.	1) Muratura di pie- trame e malta cementizia mc.	0.80	84,92	126,00	100,80	
		Somma			L. 124,40				2) Muratura di mattoni pieni e malta cementizia mc.	0.20	99	195,00	38,60			
		Prezzo di applicazione			L. 125,00				Somma							L. 139,40
105	Prezzo di un metro cubo di muratura li- stata di pietrame e mattoni pieni e malta semidraulica	1) Muratura di pietra me e malta semidraulica	0.80	94	117,00	93,60			Prezzo di applicazione							L. 140,00
		2) Muratura di matto malta semidraulica	0.20	97	178,00	36,60			108	Prezzo di un metro cubo di blocchetti di conglomerato ce- mentizio a dosatura normale (q.3 di ce- mento, mc.0,400 di sabbia, mc.0,800 di ghiaia)	1) Cemento qle	1,50	12	26,50	39,75	
		Somma			L. 129,20				2) Sabbia mc.	0,200	35	18,50	3,70			
		Prezzo di applicazione			L. 129,00				3) Ghiaietto mc.	0,400	37	18,50	7,40			
106	Prezzo di un metro cubo di muratura li- stata e pietrame e ca. mattoni pieni a malta idraulica	1) Muratura di pietra me a malta idraulica	0.80	95	122,00	97,60			4) Manodopera							
		2) Muratura di matto ni a malta idraulica	0.20	98	183,00	36,60			normale (q.3 di ce- mento, mc.0,400 di sabbia, mc.0,800 di energia e sfrido a stima	Manovale ore	8,00	5	1,80	14,60		
		Somma			L. 134,20				5) Fatto macchina							5,00
		Prezzo di applicazione			L. 134,00				ghiaino)							

N. d'ordine	Oggetto delle analisi	Elementi per unità di misura	Quantità	N. corrispondente della tabella dei prezzi elementari	Prezzi elementari	Prodotti parziali	Prezzo per unità di misura
26	Prezzo di un metro quadrato di timpano in canne e malta gessosa.	1) Legname per essatura mc. 0.02 2) Canne mq. 2.00 3) Chiodi e mano d'opera a stima 4) Rinzaffo a malta gessosa mq. 2.00	40	254.00 3.50 5.00 4.50	5.08		
				Sommando	L. 26.08		
				Prezzo di applicazione		L. 26.00	
127	Prezzo di un metro quadrato di timpano in conglomerato cementizio del legname, parate sottili e ponteggi a stima dello spessore di cm. 4.	1) Conglomerato mc. 0.07 2) Ferro omogeneo kg. 3.00 3) Maggiore onere di mano d'opera e sfrido sottile e ponteggi a stima	136 138 2.20	304.00 2.20 2.50	21.28		
				Sommando	30.38		
				Prezzo di applicazione		L. 30.00	
128	Prezzo di un metro quadrato di timpano in conglomerato cementizio del legname dello spessore di cm. 6.	1) Conglomerato normale senza cassaforma mq. 0.11 2) Cassaforma di legno mq. 2.00	135 133	121.00 12.00	13.31 24.00		
				Sommando	37.31		
10		Prezzo di applicazione			L. 37.00		

N. d'ordine	Oggetto delle analisi	Elementi per unità di misura	Quantità	N. corrispondente della tabella dei prezzi elementari	Prezzi elementari	Prodotti parziali	Prezzo per unità di misura
29	Prezzo di un metro quadrato di parete doppia di spessore fino a quaranta cm. in piastre di conglomerato cementizio normale di cm. 6	1) Timpagnolo di piastre normali	mq.	2 40 119	14 00	L.	35 00
30	Prezzo di un metro quadrato di parete doppia come al n° 129 in piastre semileggere	1) Timpagnolo di piastre semileggere mq.	2 40 121	16 50	41 25	L.	41 25
		Prezzo di applicazione.				L.	41 25
31	Prezzo di un metro quadrato di doppia parete come al n° 129 in piastre leggere	1) Timpagnolo di piastre leggere mq.	2 40 120	18 00	L.	45 00	=====
		V° OPERE IN CEMENTO ARMATO					
32	Prezzo di un metro quadrato di armatura provvisoria di legname per l'ossatura di cemento armato-	L'analisi si istituisce nell'ipotesi che il legname venga impiegato quattro volte. Il prezzo resta quindi determinato					

N. d'ordine	Oggetto delle analisi	Elementi per unità di misura	Quantità	N. corrispondente della tabella dei prezzi elementari	Prezzi elementari	Prodotti parziali	Prezzo per unità di misura
	natura provvisoria	mq. 6,60					
	di legname l'eventuale maggior arma						
	le pulimento delle tura in corri-						
	facce viste- spondenza delle						
	murature 1,00						
	Totale mq. 7,60	122	8 30 63 08				
	2) Cabbia mc. 0,400	36	18 50 7 40				
	3) Ghiaietta " 0,800	37	18 50 14 80				
	4) Acqua, compresa la quantità necessaria per l'innaffiamento delle murature mo. 0,50	9	0 60 0 30				
	5) Cemento q. 3,00	12	26 50 79 50				
	6) Manipolazione e posa in opera						
	ragazzo ore 6,00	6	1 30 7 80				
	manovale "	5	1 80 10 80				
			Sommano L. 183 68				
	Prezzo di applicazione						L. 184 00
5	Prezzo di un metro cubo di conglomerato cementizie a dose normale come al n°134 senza l'energia della cassaforte provvisoria	1) Materiale e mano d'opera	124	120 00	120 60		
		Prezzo di applicazione				L. 121 00	

N. d'ordine	Oggetto delle analisi	Elementi per unità di misura	Quantità	N. corrispondente della tabella dei prezzi elementari	Prezzi elementari	Prodotti parziali	Prezzo per unità di misura
		Prezzo di applicazione			L.	2 20	
139	Prezzo di un metro quadrato di scale comune in cemento armato, escluso il rivestimento per i gradini compresi il ferro e l'armatura provvisoria	1) Conglomerato cementizio mc. 2) Ferro omogeneo Kg.	0 16 10 00	236 137	304 00 2 20	48 64 22 00	
				Somma	L.	70 64	
		Prezzo di applicazione			L.	70 00	
140	Prezzo di un metro quadrato di solaio ordinario di cemento armato per portata media di m.4 costituito da soletta e nervature parallele compreso l'armatura in legno, il ferro ed il conglomerato	1) Conglomerato cementizio mc. 2) Ferro omogeneo Kg.	0 12 8 00	135 138	304 00 2 20	36 48 17 60	
				Somma	L.	54 08	
		Prezzo di applicazione			L.	54 00	
141	Prezzo di un metro quadrato di piazzale piene per casseforme resistenti di solai escluso il ferro	1) Conglomerato cementizio mc.	0 040	137	160--	6 40	
		Prezzo di applicazione			L.	6 40	

N. di ordine	Oggetto delle analisi	Elementi per unità di misura	Quantità	N. corrispondente della tabella dei pezzi elementari	Prezzi elementari	Prodotti parziali	Prezzo per unità di misura
42	Prezzo di un metro corrente di nervo- tura ad U per es- seforno resistenti escluso il ferro-	1) Conglomerato ce- mentizio me. 2) Maggior manodope- ra e onere della casseforma	0,02	137 160,00	3,20		
					0,60		
				Somma	4,00		
				Prezzo di applicazione	L. 4,00		
43	Prezzo di un casset- tone fibrato di gesso di cm. 60x60x	1) Gesso comune kg. 2) Manodopera ore 3) Fibra e onore cassaforma a stima	18,00 0,50 3	13 3,20	17,30 1,60	3,11 1,60	
15					1,00		
				Somma	L. 5,61		
				Prezzo di applicazione	L. 5,60		
45	Prezzo di un casset- tone di conglomerato normale di cm. 60 x 60	1) Conglomerato ce- mentizio me. 2) Maggior manodope- ra e onore cassefor- me	0,01	137 160,00	1,60		
					0,40		
				Somma	1,20		
				Prezzo di applicazione	L. 2,00		

N. d'ordine	Oggetto delle analisi	Elementi per unità di misura	Quantità	N. corrispondente della tabella dei prezzi elementari	Prezzi elementari	Prodotti parziali	Prezzo per unità di misura
146	Prezzo di un cassetone in conglomerato normale leggero di cm. 60x60 le	1) Cassonetto in conglomerato normale 2) Maggior presso per impilto a stima	145	2 00	2 00	-----0 50	
					Prezzo di applicazione	L. 2 50	
147	Prezzo di un metro quadrato di armatura asce nell'ipotesi che con cassaforma angolare rovesciabile l'analisi si istituisce nell'ipotesi che con cassaforma angolare tante il tavolame dell'armatura che le travature vengano impilate dodici volte	1) Legname in abete m. ---0 05--- = mc. 12 2) Travetti mc. 0 03 = mc. 12 3) Costruzione della cassaforme ore 8 = 12 4) Montaggio e smontaggio ore	0 004 0 002 0 006 40 0 60 3	254 00 5 00 3 30 5 00	1 52 3 30 3 00	----- 7 82 -----	
					Prezzo di applicazione	L. 8 00	

N. d'ordine	Oggetto delle analisi	Elementi per unità di misura	Quantità	N. corrispondente della tabella dei prezzi elementari	Prezzi elementari	Prodotti parziali	Prezzo per unità di misura	N. d'ordine	Oggetto delle analisi	Elementi per unità di misura	Quantità	N. corrispondente della tabella dei prezzi elementari	Prezzi elementari	Prodotti parziali	Prezzo per unità di misura
150	Prezzo di un metro quadrato di solaio con cassettoni di conglomerato normale	1) Cassonetto di quadrato di solaio con cassettoni di conglomerato normale	•					62	Prezzo di un metro quadrato di solaio con cassaforma angolare rovesciabile	1) Cassaforma mq.	1.00	147	8.00	8.00	
		2) Piastra mq.	N° 3 00 145	2.00	6.00				2) Conglomerato mc. con cassaforma angolare rovesciabile	mc.	0.12	137	160.00	19.20	
1e		3) Manodopera trave natura di sostegno a stima	0.70 141	6.40	4.48			3) Ferro omogeneo Kg.	Kg.	8	137	2.20	17.60		
		4) Conglomerato mc.	0.10 137	160.00	16.00							Sommano	L. 44.80		
		5) Ferro Kg.	8.00 138	2.20	17.60									Prezzo di applicazione L. 45.00	
		Sommano	L. 49.08												=====
		Prezzo di applicazione	L. 49.00												
151	Prezzo di un metro quadrato di solaio con cassettoni di conglomerato leggero con conglomerato normale	1) Costo di un metro quadrato di solaio con cassonetti di conglomerato normale	mq. 1 00	150	49.08	49.08		153	Prezzo di un metro quadrato di piastra piana con pavimento attaccato	1) Piastra mq.	1.00	141	6.40	6.40	
		2) Maggiore costo dei cassonetti N° 3	140	0.50	1.50				2) Mattonelle mq.	1.00	18	9.80	9.80		
		Sommano	L. 50.58												=====
		Prezzo di applicazione	L. 51.00												
								154	Prezzo di un metro quadrato di solaio con cassonetti di conglomerato normale N° 3 00 145	1) Cassonetti di conglomerato normale N° 3 00 145	2.00	6.00			
									2) Piastra mq.	1.00 153	16.00	16.00			
									3) Manodopera e trave natura di sostegno a stima	3) Ferro omogeneo Kg.	8.00 130	2.20	17.60		
									4) Conglomerato mc.	0.06 137	160.00	9.60			
									5) Ferro omogeneo Kg.	8.00 130	2.20	17.60			
									Sommano						
									Prezzo di applicazione	L. 54.00					

N. d'ordine	Oggetto delle analisi	Elementi per unità di misura	Quantità	N. corrispondente, della tabella dei prezzi elementari			Prezzo per unità di misura	N. d'ordine	Oggetto delle analisi	Elementi per unità di misura	Quantità	N. corrispondente, della tabella dei prezzi elementari			Prezzo per unità di misura
					Prezzi elementari	Prodotti parziali							Prezzi elementari	Prodotti parziali	
VII. INTONACI E PARAMENTI															
160	Prezzo di un metro quadrato di intonaco rustico ad uno strato con malta comune	1) Malta comune mc. 2) Muratore ore 3) Manovale "	0.03 81 0.50 3 0.50 5	53.00 3.20 1.80	1.59 1.60 0.90	Sommano L.	4.09	Prezzo di un metro quadrato di intonaco liscio, piano o curvo a due o più strati compresi rinzaffo e arridicatura con malta comune su murature ordinarie	1) Malta comune 2) Muratore 3) Manovale	mc. ore "	0.03 81 0.70 3 0.70 5	53.00 3.20 1.80	1.59 2.24 1.26	Sommano	5.09
	Prezzo di applicazione				L. 4.00				Prezzo di applicazione					0.40	L. 5.00
161	Prezzo di un metro quadrato di intonaco rustico ad uno strato con malta semidraulica	1) Malta semidraulica 2) Manodopera	0.03 82 "	69.00 160	2.07 2.50	Sommano L.	4.57	Prezzo di un metro quadrato di intonaco liscio a due o più strati di malta semidraulica su murature ordinarie	1) Malta semidraulica 2) Manodopera	mc. "	0.03 82 164	69.00 3.50	2.07 3.50	Sommano	5.57
	Prezzo di applicazione				L. 4.60				Prezzo di applicazione					L. 5.60	
162	Prezzo di un metro quadrato di intonaco rustico con uno strato di malta idraulica	1) Malta idraulica 2) Manodopera	0.03 83 160	84.00 2.50	2.52 2.50	Bonmano L.	5.02	Prezzo di un metro quadrato di intonaco liscio a due strati di malta idraulica su murature ordinarie	1) Malta idraulica 2) Manodopera	mc. "	0.03 83 164	84.00 3.50	2.52 3.50	Sommano	5.57
	Prezzo d'applicazione				L. 5.00				Prezzo di applicazione					L. 6.00	
163	Prezzo di un metro quadrato di intonaco rustico con uno strato di malta cementizia	1) Malta cementizia 2) Manodopera	0.03 85 "	155.00 160	4.65 2.50	Sommano L.	7.15	Prezzo di un metro quadrato di intonaco liscio a due strati di malta idraulica su murature ordinarie	1) Malta idraulica 2) Manodopera	mc. "	0.03 83 164	84.00 3.50	2.52 3.50	Sommano	6.02
	Prezzo di applicazione				L. 7.00				Prezzo di applicazione					L. 6.00	

N. d'ordine	Oggetto delle analisi	Elementi per unità di misura	Quantità	N. corrispondente della tabella dei prezzi clementati	Prezzi elementari	Prodotti parziali	Prezzo per unità di misura
173	Prezzo di un metro quadrato di paramento con malta bastarda - decorazione semplice geometrica limitatamente alla superficie decorata escluse le parti in vanni. Computato in base alla proiezione sopra un vano.	1) Malta comune mc. 2) Cemento K. 3) Decoratore ore 4) Manovale ore 5) Ponteggi a stima	0,08 10,00 6,00 3,00 -	81 12 2 5 -	53,00 0,265 4,10 1,80 -	4,20 2,65 24,60 5,40 5,00 ----- Somma L. 41,85	L. 42,00 =====
174	Prezzo di un metro quadrato di paramento a faccia vista di mattoni	1) Maggiore spesa per scelta mattoni e maggior cura nelle murature a stima 2) Malta cementizia mc. 0,005 3) Manodopera ore 4) Ponteggi a stima	85 1,00 2 -	155,00 4,10 4,10 3,00 ----- Somma L. 12,83	5,00 0,73 4,10 3,00 ----- Somma L. 12,83	L. 13,00 =====	

N. d'ordine	Oggetto delle analisi	Elementi per unità di misura	Quantità	N. corrispondente della tabella dei prezzi elementari	Prezzi elementari	Prodotti parziali	Prezzo per unità di misura
184	Prezzo di un metro quadrato di soglia per finestra in marmo di cm. 2 con scavalature e battenti.	1) Marmo mq. 2) Maggior manodope ra di scalpellino ore	1 00 4 00	181 3	111 48 3 20	111 48 12 80	
					Sommano L.	124 28	
					Prezzo di applicazione	L. 124 00	
185	Prezzo di un metro quadrato di soglia per porta o per finestra e di rivestimento per gradini, comunque sagomata in cemento con graniglia di marmo compreso il ferro.	1) Conglomerato cementizio mc. 2) Graniglia di marmo g. 3) Ferro omogeneo 4) Manodopera per getto levigatura ore 5) Forme e lubrificanti a stima	0 06 20 00 4 00 14 00	137 80 138 3	160 00 0 255 5 10 2 20 3 20 8 80	9 60	
					Sommano L.	76 30	
					Prezzo di applicazione	L. 77 00	
186	Prezzo di un metro quadrato di soglia per porta o per finestra e di rivestimento per gradini, comunque sagomati, in cemento senza graniglie	1) Conglomerato mc. 2) Ferro Kg. 3) Manodopera per getto e lavorazione e messa in opera ore 4) Forme e lubrificanti a stima	0 06 4 00 9 00	137 138 9 00	160 00 2 20 3 20 28 80	9 60 8 80 8 00	
					Sommano L.	55 20	
					Prezzo di applicazione	L. 55 00	

N. d'ordine	Oggetto delle analisi	Elementi per unità di misura	Quantità	N. corrispondente della tabella dei prezzi elementari	Prezzi elementari	Prodotti parziali	Prezzo per unità di misura
190	Prezzo di un metro quadrato di soffitto con tavolette unite a mezzolegno ricoperte di tela e carta.	1) Legname mc. 2) Centinatura mq. 3) Tela chiodetti e carta 4) Palegname ore 5) Manovale ore	0.82 1.00 - 0.50 1.50	40 187 - 3 5	254.00 3.60 - 3.20 1.80	5.08 8.60 - 1.60 1.80	
					Sommando	L. 19.08	
					Prezzo di applicazione	L. 19.00	
191	Prezzo di un metro quadrato di soffitto in legno con travetti in vista-	1) Legname mc. 2) Palegname ore 3) Manovale " 4) Chiodi etc.	0.04 1.50 1.50 -	40 3 5 -	254.00 3.20 1.80 - 1.00	10.16 4.80 2.70 - 1.00	
					Sommando	L. 18.66	
					Prezzo di applicazione	L. 19.00	
192	Prezzo di un metro quadrato di piastrelle semplici gesso fibrato	1) Gesso Kg. 2) Forme e lubrificanti e fibre 3) Manodopera ore	10.00 - 1.00	13 - 5	17.30 - 1.80	1.73 - 1.80	
					Sommando	L. 5.03	
					Prezzo di applicazione	L. 5.00	
193	Prezzo di un metro quadrato di soffitto con piastrelle di gesso fibrato	1) Centinatura mq. 2) Piastrelle " 3) Manodopera ore da riportare	1.00 1.00 1.00	184 192 3	8.60 5.00 3.20	8.60 5.00 3.20 16.80	

N. d'ordine	Oggetto delle analisi	Elementi per unità di misura	Quantità	N. corrispondente della tabella dei prezzi elementari	Prezzi elementari	Prodotti parziali	Prezzo per unità di misura	Oggetto delle analisi	Elementi per unità di misura	Quantità	N. corrispondente della tabella dei prezzi elementari	Prezzi elementari	Prodotti parziali	Prezzo per unità di misura
	R i p o r t o			L.	31 72			R i p o r t o		1 76				1 76
	Prezzo di applicazione			L.	32 00			tratto di coperta	Arcarecci					
195	Prezzo di un metro quadrato di copertura in asfalto a due strati di spessore complessivo di mm.15	1) Copertura asfaltica	0 75 194	32 00	24 00			di m.9 di portata con capriate distanziate m.4 - Si esclude la valutazione delle tegole e del manto	5x4x0,18x0,25	0 90				
	Prezzo di applicazione			L.	24 00			Si esclude la valutazione delle tegole e del manto	12x5,50x0,07x0,10	0 44				
196	Prezzo di un metro quadrato di copertura asfaltica ad uno strato di spessore di mm.15	1) Mastice asfaltico	Kg. 10 00	76	55 00	5 50		2) Ferro in quadri e bulloni	Kg. 50 00	50	3 23	40	254 00	820 42
		2) Bitume	" 1 00	77	277 00	2 77		3) Carpentiere Gior.	6 00	3	25 60		153 60	
		3) Sabbia e ghiaino	12 00		0 20			4) Manovale Gioni	10 00	5	14 60		146 00	
		4) Legna e messa in opera a stima			5 00			5) Ponteggi, sfrido mezzi di elevazione etc. a stima					50 00	
		Sommando	L.	13 47				6) Costo della copertura riferito al mq. di proiezione orizzontale superficie cop.						
	Prezzo di applicazione			L.	13 50			L. 1342,52 = 36	L.	37 23				
197	Prezzo di un metro quadrato di copertura ordinaria a tetto con capriate in legno di abete calcato per sostenerre tegole di Marsiglia - Si istituisce la analisi per un	1) Legname catena capriate m.10x0,30x0,35 = mc. 1 05						Prezzo di un metro quadrato di copertura come al n°197	1) Legname mc. 3 23 42	260 00	1485 80			
		2) Puntoni 2x5,50x0,20x0,25 = Monaco 2x0,25x0,18x0,18 = 0 55						2) Manodopera ferro e ponteggi in legno castano	197 522 10	522 10				
		Monaco 2x0,25x0,18x0,18 = 0 13						E per un metro quadrato						
		Da riportare	1 73					L. 2007,90 = 36	L. 55 70					
								Prezzo di applicazione						
								L.	56 00					

N. d'ordine	Oggetto delle analisi	Elementi per unità di misura	Quantità	N. corrispondente, della tabella dei prezzi elementari	Prezzi elementari	Prodotti parziali	Prezzo per unità di misura			N. d'ordine	Oggetto delle analisi	Elementi per unità di misura	Quantità	N. corrispondente, della tabella dei prezzi elementari	Prezzi elementari	Prodotti parziali	Prezzo per unità di misura	
199	Prezzo di un metro quadrato di copertura a tetto sostenuta presso 4x0,25x0,30 dal prolungamento della cassatura assimica. Si istituisce l'analisi per un tratto di copertura di m. 9 di portata, e larga m. 4. Si esclude la valutazione delle tegole e del manto.	1) Legname Corrente di colmatura a tetto sostenuta presso 8x5,50x0,12x0,18. Saette 8x2x0,12x0,12. Catene 3x10x0,12x0,12.	0,30	0,95	0,23	0,43				00	Prezzo di un metro quadrato di copertura come al n°199	1) Legname mc. 2) Manodopera, cemento in legname di castagno.	1,91	42	460,00	878,60		
	Si esclude la valutazione delle tegole e del manto.	Sommando mc. 2) Montante di cemento armato 2x0,40x0,04 mc. 0,32 134 184,00 58,88 3) Ferro omogeneo Kg. 20,00 138 2,20 44,00 4) Ferro in squadri e bulloni Kg. 40,00 50 3,45 138,00 5) Carpentiere Gior. 3,00 3 25,60 76,80 6) Manovale " 6,00 5 14,60 85,60 7) Ponteggi, mezzi di elevazione etc.								01	Prezzo di un metro quadrato di copertura a tegole uso Mar siglia su tavolato esclusa la grossa armatura.	1) Tegole 2) Colmi 3) Tavole mc. 0,030 40 254,00 1,00 3 3,20 3,20 5) Chiodi e filo di ferro a stima	13	29	0,58	7,54		
	Costo della copertura per ogni metro quadrato di proiezione orizzontale L. 938,42 =		L. 25,20							02	Prezzo di un metro quadrato di copertura a tegole uso Marsiglia su listelli, esclusa la grossa armatura.	1) Tegole 2) Colmi 3) Legname per listelli 4) Manodopera ore ore	13	29	0,58	7,54		
										03	6) Chiodi e filo a stima	5) Chiodi e filo a stima						
										04	Prezzo di applicazione	Sommando	22,15					
										05	Prezzo di applicazione	Sommando	1,22,00					
										06	Prezzo di un metro quadrato di copertura a tegole uso Marsiglia su listelli, esclusa la grossa armatura.	1) Tegole 2) Colmi 3) Legname per listelli 4) Manodopera ore ore	13	29	0,58	7,54		
										07	6) Chiodi e filo a stima	Sommando	0,50					
										08	Prezzo di applicazione	Sommando	15,97					
										09	Prezzo di applicazione	L. 16,00						

N. d'ordine	Oggetto delle analisi	Elementi per unità di misura	Quantità	N. corrispondente della tabella dei prezzi elementari	Prezzi elementari	Prodotti parziali	Prezzo per unità di misura
203	Prezzo di un metro quadrato di copertura in tegole di lapillo su tavolato	1) Tegole N° 2) Colmi " 3) Manodopera e tavole	13 1 201	13 1 00 13 22	0 50 1 00 13 22	6 50 1 00 ----- 20 72	L. 21 00
		Prezzo di applicazione		Sommando			
204	Prezzo di un metro quadrato di copertura in tegole di lapillo su listelli	1) Tegole e colmi 2) Manodopera e legname	203 202	203 202	7 50 7 04	----- ----- Sommando	L. 14 54
		Prezzo di applicazione					L. 14 50
205	Prezzo di un metro quadrato di copertura in lamiera ondulata di ferro zincato su tavole, esclusa l'armatura	1) Lamiera ondulata 2) Tavole mc. 3) Manodopera ore 4) ore Chiodi stagno etc.	Kg. 6 00 mc. 0 025 40 ore 0 60 ore 0 60	31 3 45 254 00 3 3 20 5 1 80	20 70 6 36 1 92 1 08 1 00	----- ----- Sommando	31 06
		Prezzo di applicazione					L. 31 00
206	Prezzo di un metro quadrato di copertura di lamiera di ferro zincato su listelli esclusa l'armatura	1) Lamiera ondul. Kg. 2) Legname mc. 3) Manodopera ore ore	Kg. 6 00 mc. 0 01 40 ore 0 30 ore 0 30	31 3 45 254 00 3 0 20 5 1 80	20 70 2 54 0 96 0 54	----- ----- Sommando	1 00
		Chiodi e stagno					L. 25 74

Oggetto delle analisi	Elementi per unità di misura	Quantità	N. corrispondente della tabella dei pezzi elementari	Prezzi elementari	Prodotti parziali	Prezzo per unità di misura
	Prezzo di applicazione			L.		26 00
Prezzo di un metro quadrato di copertura in lastre di eternit su tavolato	1) Eternit mq. 2) Tavolato mc. 3) Manodopera ore ore	1 00 0 025 0 60 0 60	32 40 3 5	23 00 254 00 3 20 1 80	23 00 6 36 1 92 1 08	
	Chiodi a stima				0 50	
			Sommano		32 86	
	Prezzo di applicazione			L.	33 00	
Copertura in feltro tessuto asfaltico su tavolato	1) Feltro asfal. mq. 2) Tavolato mc. 3) Manodopera ore ore	1 00 0 025 0 60 0 60	34 40 3 5	14 00 254 00 3 20 1 80	14 00 6 36 1 92 1 08	
	Chiodi a stima				0 50	
			Sommano	L.	23 86	
	Prezzo di applicazione			L.	24 00	
IX COLORITURE E VERNICIATURE						
Prezzo di un metro quadrato di coloritura a latte di calce e colori a due passate su pareti interne saffitti, compresa la spalmatura di colla fino	1) Latte di calce a stima 2) Manodopera e panelli 3) Colore e colla				0 30 0 20 0 15	
	Prezzo di applicazione			L.	0 65	

N. d'ordine	Oggetto delle analisi	Elementi per unità di misura	Quantità	N. corrispondente della tabella dei prezzi elementari	Prezzi elementari	Prodotti parziali	Prezzo per unità di misura	Oggetto delle analisi	Elementi per unità di misura	Quantità	N. corrispondente della tabella dei prezzi elementari	Prezzi elementari	Prodotti parziali	Prezzo per unità di misura	
215	Prezzo di un metro quadrato di persiane avvolgibili come al n° precedente della luce media netta di m.1x2.	Costo di un mq. di detta persiana mq.	1 00 214	240	120 00			8- Prezzo di una finestra di tipo popolare a due battenti di larice o di castagno	1) Legname di larice	0 14	44	577 00	80 78		
		Prezzo di applicazione				L. 120		2) Legname di abete	0 04	88	346 00	13 84			
								3) Vetri semplici mq.	1 20	65	28 85	34 62			
								4) Falegname ore	20 00	3	3 20	64 00			
								5) Aiuto ore	20 00	4	2 55	51 00			
								6) Ferramenti a stima				30 00			
216	Prezzo di una finestra a due battenti del tipo normale in legno castagno con scuri in legno abete compresi i vetri ferramenti, la messa in opera, la verniciatura a due passi nere etc.	1) Legname di castagno mq.	0 14 41	577 00	80 78			7) Verniciatura mq.	8 00 211	7 00	56 00				
		2) Legname di abete legno castagno con scuri in legno abete compresi i vetri	0 06 38	346 00	20 76			8) Messa in opera a stima				5 00			
		3) Vetri	1 20 56	34 65	41 58			Sommanno	L. 335 24						
		4) Falegname ore	30 00 3	3 20	96 00			Prezzo di applicazione				L. 335 00			
		5) Aiuto	30 00 4	2 55	76 50										
		6) Ferramenti, verniciatura a due passi nere etc.			40 00										
		7) Verniciatura comune						- Prezzo di un metro quadrato di finestra di tipo popolare	1) Finestra di tipo popolare mq.	1 00	218	335 00	167 50		
		Spessore della finestra di cm. 4 1/2 e degli scuri di cm. 3 Dimensioni medie luce netta 1x2						mq. 2							
		Prezzo di applicazione						Prezzo di applicazione				L. 167 00			
217	Prezzo di un metro quadrato di finestra a due battenti come al n°216-	Prezzo di un mq. di finestra	1 00 216	430	215 00			Prezzo di una porta interna comune intagliata e scornicia	1) Legname abete mq.	0 15	38	346 00	51 90		
		Prezzo di applicazione				L. 215 00		2) Falegname ore	20 00	3	320 00	64 00			
								3) Aiuto "	20 00	4	255 00	51 00			
								4) Ferrame. serrat. a stima				30 00			
								5) Verniciature (comprese gli stipiti mq. 4 30 211	7 00	30 10					
								6) Messa in opera a stima				15 00			
								Sommanno	L. 242 00						

N. d'ordine	Oggetto delle analisi	Elementi per unità di misura	Quantità	N. corrispondente, della tabella dei prezzi elementari	Prezzi elementari	Prodotti parziali	Prezzo per unità di misura		Oggetto delle analisi	Elementi per unità di misura	Quantità	N. corrispondente, della tabella dei prezzi elementari	Prezzi elementari	Prodotti parziali	Prezzo per unità di misura	
	la verniciatura a due mani di olio e colore ed ogni altro onere. Spessore della intelaiatura cm.4	Prezzo di applicazione				L. 240,00			Prezzo di un metro quadrato di porta interna di tipo polare come al n°222	1) Porta interna popolare m.	1,00	222,166,00	222,166,00	1,76		
	Bugne spesse cm.2 dimensioni medie 0,80 x 2,20								Prezzo di applicazione					L. 95,00		
221	Prezzo di un metro quadrato di porta interna come al n. precedente 220	Prezzo di un mq. di una porta ad un battente 0,80x2,20	mq. 1,76 220	240,00 1,76	240,00 1,76	136,00			XI LAVORI VARI							
		Prezzo di applicazione				L. 136,00			Prezzo di un chilo 1) Costo di un chilogrammo di ferro lavorato in verghe rette o sagomate, di sezione circolare o quadrata, per canelli, parapetti, balaustre	1) Costo di un chilogramma di ferro Kg. 2) Fabbro ore 3) Ragazzo " 4) Messa in opera e verniciatura e carbone a stima	1,00 0,50 0,50 0,50	56 3 6	1,90 3,20 1,30	1,90 1,60 0,65		
									Sommario					L. 4,45		
		Prezzo di applicazione							Prezzo di applicazione					L. 4,50		
222	Prezzo di una porta interna del tipo polare ad un battente di legno abete con tavolette unite a canale e linguette. In opera complete di serramenti e verniciatura luce 0,80x2,20	1) Legname mc. 2) Palegname ore 3) Aiuto " 4) Ferramenti a stima 5) Verniciatura mq. 6) Messa in opera con traversa in stipiti di blocchi	0,12 10,00 10,00 4,30 211	38 3 5 2,55 7,00	346,00 32,00 25,50 30,00 30,10	41,52			Prezzo di un ml. di tubo pluviale del diam. di cm. 8: 10	1) Lamiera di ferro zincato Kg. 2) Stagnino ore in lamiera di ferro 3) Stagno, carbone ed zincaria delle specie non inf. a mm. 8	2,50 0,50	48 3	3,45 3,20	8,62 1,60		
									4) Verniciatura a due oppure di grondaia mani mq. 5) Messa in opera e staffe	4,30 211	7,00	2,10				
		Sommario	L. 166,12						Sommario					14,82		
		Prezzo di applicazione				L. 166,00			Prezzo di applicazione					L. 15,00		

N. d'ordine	Oggetto delle analisi	Elementi per unità di misura	Quantità	N. corrispondente della tabella dei prezzi elementari	Prezzi elementari	Prodotti parziali	Prezzo per unità di misura	Oggetto delle analisi	Elementi per unità di misura	Quantità	N. corrispondente della tabella dei prezzi elementari	Prezzi elementari	Prodotti parziali	Prezzo per unità di misura
226	Prezzo di un metro di tubo pluviale di di ghisa di diametro 8 + 10 in opera.	1) Ghisa Kg. 2) Messa in opera staffe e verniciatura	6 00 54 225	3 60 3 10	21 60 3 10	-----	-----	Prezzo di un metro lineare di condut- tura orizzontale; cm.15	1) Tubi di cemento del diametro fino a con tubi di cemento del diametro a fi- no cm.15	1 05 57	11 51 12 08	-----	-----	-----
		Sommano	L.	24 70	L.	25 00	-----	2) Manodopera scavo del diametro a fi- massetti e rinterro	227	5 50	-----	-----	-----	-----
		Prezzo di applicazione					-----	Sommano	L.	17 58				
227	Prezzo di un metro lineare di conduttu- ra orizzontale di acque bionde con tu- bi di grés di cm.15 di diametro	1) Tubi di grés da cm.15 2) Posa in opera, acque bionde con tu- bi di grés di cm.15 di diametro	ml. 1 05 59	35 80	37 79	-----	-----	Prezzo di applicazione	L.	18 00	-----	-----	-----	-----
		3) Cemento e trame- e canape a stima	ore 0 50 3	3 20	1 60	1 50	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
		4) Massetto scavo e rinterro			2 50	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
		Sommano	L.	44 29	L.	44 00	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
		Prezzo di applicazione					-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
228	Prezzo di un metro lineare di conduttu- ra verticale per ac- que bionde, con tubi di grés di cm.10 di diametro	1) Tubi di grés cm.10 2) Mano d'opera 3) Cemento e catrame	ml. 1 05 54	25 40	26 67	2 50	1 50	-----	1) Tubi di cemento del diametro fino a tubi di cemento del diametro fino a cm.30	1 05 58	16 20 17 01	-----	-----	-----
		Sommano	L.	30 67	L.	30 00	-----	2) Posa in opera, sca- vo massetti e rinterri	227	5 50	5 50	-----	-----	-----
		Prezzo di applicazione					-----	Sommano	L.	22 51				
							-----	Prezzo di applicazione	L.	23 00	-----	-----	-----	-----

