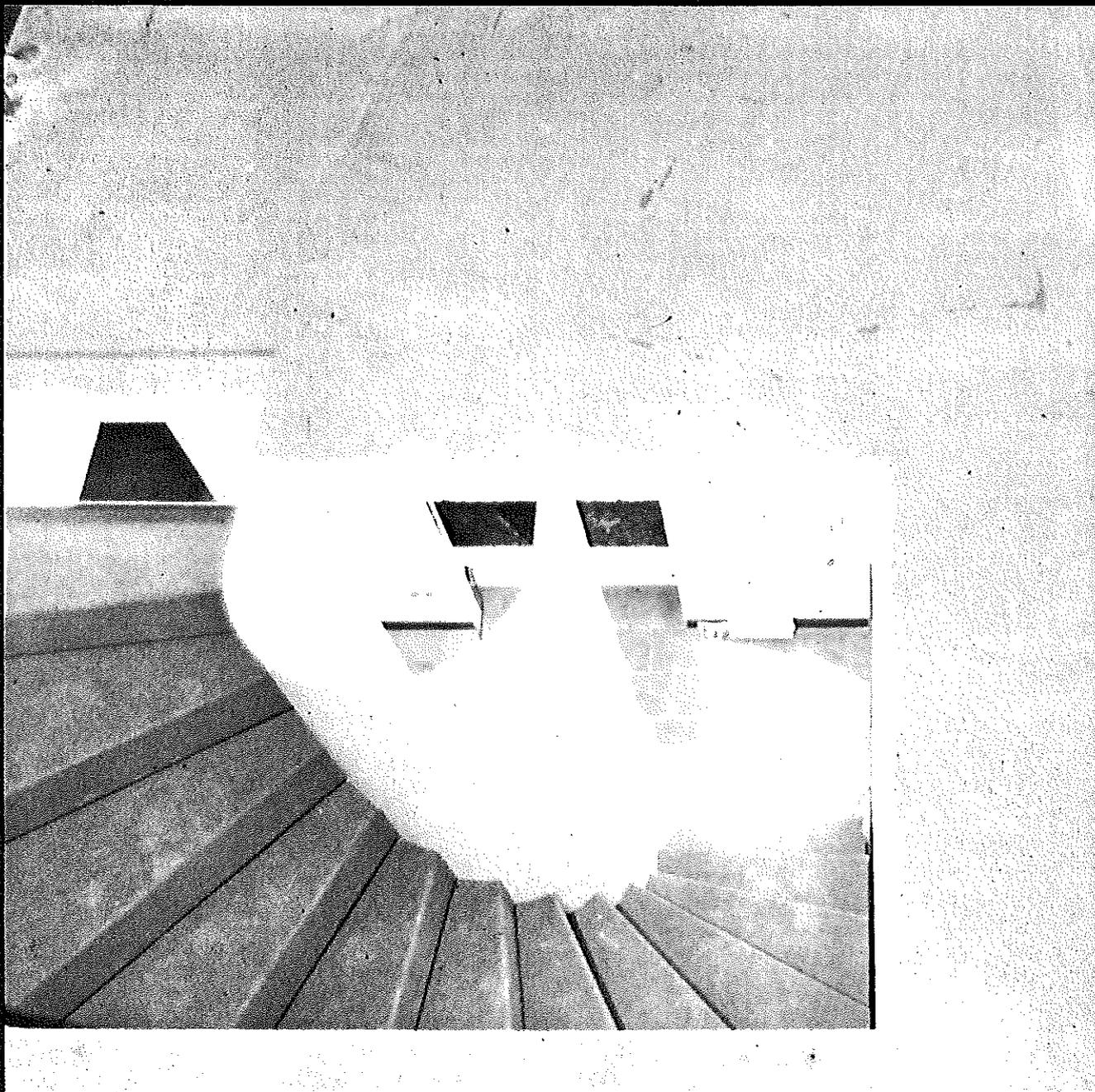


edi

edilizia design industria



Anno I - n. 1 - ottobre 1979

ERIS S.p.A.



Direttore:
Mario Nervi
Direttore editoriale:
Vittorio Diamanti
Consulente editoriale:
Massimo Prizzon
Segretaria di redazione:
Angela Betteo
Grafica e produzione:
Roberto Scalmani
Susanna Buffo
Direttore vendite Lombardia:
Walter Porta
Direttore vendite Piemonte:
Giorgio Grandi
Direttore vendite Tre Venezie:
Gianmario Galloni
Direttore vendite Emilia Romagna:
Giuseppe Pintor
Funzionario:
Giuseppe Casamento
Segreteria pubblicità:
Giuliana Bariani

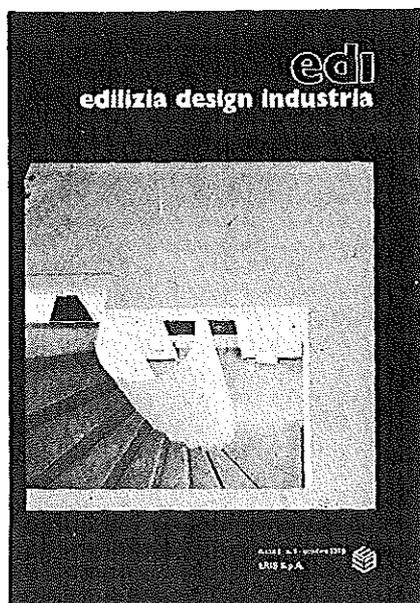
EDI - Edilizia design Industria Periodicità mensile - Prezzo del fascicolo L. 2.000 - abbonamento annuo L. 20.000 (estero L. 40.000) c/c postale 30595201 - Spedizione in abbonamento postale Gruppo III - Pubblicità inferiore al 70%.

© ERIS, edizioni per l'industria S.p.A. Presidente e amministratore delegato: Vittorio Diamanti - Direttore editoriale: Giuseppe Massaro - Direttore amministrativo: Paola Rinaldi - Redazione, Amministrazione e Pubblicità: 20124 Milano, Piazza della Repubblica 26, Telefoni: 6571251/2/3/4/5.



In copertina:

box prefabbricato in produzione alla Zanussi Componenti per l'Edilizia



edi

edilizia design industria

Anno I - n. 1 - ottobre 1979

4 Edilizia anno zero *Mario Nervi*

8 **ECONOMIA E MERCATO**
Confronto fra i paesi europei *Giuseppe Longhi*

19 MATERIALI, COMPONENTI, SISTEMI

Sistema prefabbricato a box senza giunti verticali
Valvole in materiale plastico per il consolidamento dei terreni
In polietilene un isolante per il tetto
Una gamma di palancole di produzione francese

27 ENERGIA E IMPIANTI

Impianto solare ibrido per l'agricoltura
Sistema di comando e regolazione per la climatizzazione
Dalla Finlandia per risparmiare energia

33 La corte a schiera per un'alternativa nella tradizione *Giovanni Jacometti*

41 Vecchio e nuovo insieme ma con chiarezza *Dario Banaudi
Paolo Anastasi*

49 "La Maladaire" di Montreux *Rolf Spahn*

55 Con le travi di funi coperture leggere e veloci *Mauro Manni*

63 Osservazioni sul risanamento strutturale *Enzo Arosio
Lorenzo Jurina*

73 MOSTRE E CONVEGNI

79 BIBLIOTECA

Osservazioni sul risanamento strutturale

Il risanamento degli edifici lesionati da eventi sismici è uno degli argomenti di maggiore rilievo nel campo dell'intervento sui nuclei di antica formazione: il recente disastro del Friuli è solo l'ultimo di una serie di calamità che hanno colpito il nostro paese (si pensi a casi di Ancona e del Belice).

Accanto ad una corretta impostazione del problema dal punto di vista architettonico e tipologico, è necessario un intervento meditato e competente sul piano strutturale. Questo articolo indica, con semplicità e chiarezza, una serie di accorgimenti di cui è necessario tenere conto per ottenere risultati soddisfacenti quando si affronti la ristrutturazione di edifici colpiti da terremoto. D'altra parte queste stesse indicazioni ci paiono di buona utilità anche quando ci si trovi di fronte qualunque caso di risanamento, come accorgimenti preventivi e come criteri tendenti a porre in relazione gli aspetti strutturali con quelli architettonici e tipologici.

Caratteristiche generali degli edifici esaminati

Il motivo fondamentale che spinge a divulgare queste semplici considerazioni, maturate nell'affrontare il problema del risanamento strutturale delle costruzioni a seguito dei terremoti del Maggio e Settembre 1976 nell'area del Friuli, nasce dal fatto che molti dei tecnici che quotidianamente si cimentano con tale problema hanno avuto scarse opportunità di confrontare effettivamente le loro idee e le loro esperienze.

L'Ingegnere Enzo Arosio svolgeva attività, all'epoca della stesura di questo articolo, presso la Austin Italia S.p.A. di Milano.

L'Ingegnere Lorenzo Jurina è assistente presso l'Istituto di Scienza e Tecnica delle Costruzioni del Politecnico di Milano. I rilievi-progetto pubblicati fanno riferimento a progettazioni di risanamento nel Comune di Socchieve realizzati dalla Austin Italia per conto della Ausgecon, Società a cui sono stati assegnati dalla Regione Friuli Venezia Giulia.

D'altra parte esistono a tutt'oggi riferimenti bibliografici ancora troppo scarsi e troppo poche esperienze di collaudata garanzia alle quali fare riferimento.

Le presenti note vogliono solo rappresentare lo spunto per una discussione sul metodo da adottare nel lavoro quotidiano sottolineando ancora una volta la necessità di effettuare diagnosi corrette prima di passare alle terapie.

Per circoscrivere l'oggetto del discorso, si intende fare riferimento al tessuto edilizio "minore" costituito prevalentemente da edifici in muratura realizzati nella maggior parte dei casi nel secolo scorso.

Le strutture di impalcato sono realizzate con solai in legno costituiti da travetti triestini di dimensioni variabili (in funzione abitualmente della luce) sui quali poggia un assito di 2,5 ÷ 3 cm.

Le strutture portanti verticali sono costituite da murature in pietrame grossolanamente quadrato oppure da ciottolame tondo e levigato tenuto assieme da malte di calce generalmente molto magre.

Il risanamento antisismico

Prima di entrare nei dettagli, è opportuno sottolineare, come affermazione pregiudiziale, che il problema della sicurezza nell'intervento di adeguamento antisismico va inteso, a nostro avviso, come concetto globale e non puntuale.

Ha senso pertanto intervenire solo con una corretta riprogettazione globale del complesso strutturale che, associando in modo razionale le risorse ancora disponibili costituite dalle parti murarie non lesionate agli elementi inseriti ex novo, eviti concentrazioni di resistenza in punti critici e distribuisca al meglio le sollecitazioni sull'intera struttura.

Prima di passare alla proposizione degli interventi di risanamento più idonei per un edificio e come indispensabile premessa a tale operazione, è necessario condurre a termine la fase di individuazione del meccanismo prevalente che ha causato le fessurazioni o il crollo parziale dell'edificio.

Tale fase, sulla quale ci soffermeremo nel seguito, rappresenta il momento progettuale più strettamente diagnostico e forse il più interessante.

Realizzare un intervento senza capire la situazione può condurre al misero risultato di sprecare molte risorse senza conseguire alcuno effetto e anzi, talvolta, peggiorando la situazione.

Il comportamento degli edifici in muratura portante

Vale la pena di riassumere le sequenti elementari considerazioni valide per edifici in muratura

portante; a causa del notevole spessore delle pareti, tali elementi sono sede delle preponderanti forze di inerzia orizzontali eccitate dal sisma e sono d'altra parte elementi particolarmente idonei a trasferire alle fondazioni tali forze solo quando esse agiscono in senso parallelo alle facce. Nel caso di forze agenti perpendicolarmente alle pareti, queste, a causa del basso valore del prodotto EJ risultano assai deformabili e poco resistenti.

La chiusura perimetrale che costituisce la casa può funzionare in modo tale che le pareti perpendicolari alla direzione del sisma siano sostenute da quelle ad esso parallele. Tale effetto dipende dalle lunghezze delle pareti, ossia dalla distanza tra gli spigoli e dalla efficacia del collegamento che in quei punti si realizza.

I solai e il tetto opportunamente irrigiditi possono funzionare da lastra resistente e poco deformabile nel proprio piano, collegando i bordi superiori dei muri. Le forze che agiscono sulle pareti perpendicolari al sisma possono così trasferirsi con continuità, tramite il solaio, a quelle parallele e attraverso queste scaricarsi al suolo mediante le fondazioni. Per un corretto funzionamento "a scatola" dell'edificio, solai e pareti devono essere saldamente collegati tra loro.

La mancanza di iperstaticità nelle strutture, la mancanza di requisiti minimi di duttilità e soprattutto la mancanza di una corretta concezione strutturale di insieme che realizzi una ripartizione bilanciata delle risorse strutturali all'interno del complesso, comportano gravi rischi per le strutture.

Le cause delle lesioni sugli edifici esaminati.

Senza pretendere di esaurire l'ampia gamma di lesioni riscontrate negli edifici delle aree colpite dal sisma, alcune considerazioni suggerite dall'esame

di un elevato numero di rilievi-progetti, relativi alle zone a nord di Tolmezzo, consentono di individuare le seguenti cause di meccanismo fessurativo che, da sole o in concomitanza con altre, si presentano con maggiore frequenza.

a) Distribuzione dissimmetrica delle murature portanti dovuta sia ad errata concezione originale, sia, molto più spesso, ad interventi di ristrutturazione o ampliamento posteriori che spesso non hanno tenuto conto delle consuetudini stabilite empiricamente dalla tradizione del buon costruire, e si discostano da esse in relazione allo spessore delle murature, luce dei solai, ampiezza delle aperture, distanza tra i muri maestri e quelli di spina, ecc.

Tale situazione, nella quale la posizione del centro delle masse e del centro delle rigidità non coincidono, conduce a fessure

concentrate prevalentemente nella parte ove sono carenti gli elementi irrigidenti.

La presenza di un momento torcente, associata a quella dell'azione tagliante, tende infatti a sovraccaricare gli elementi più flessibili e a scaricare parzialmente quelli più rigidi.

A parità di materiale e di altezza, le caratteristiche di resistenza delle pareti dipendono unicamente dalle loro dimensioni in pianta e pertanto a zone poco dense di pareti corrispondono zone strutturalmente poco resistenti.

Le pareti più deboli coincidono pertanto con quelle più sollecitate in termini di tensioni puntuali e di conseguenza è in queste zone che prevalentemente si manifestano le fessurazioni.

Nella tipologia edilizia in muratura è estremamente raro il caso di parti strutturali flessibili e contemporaneamente resistenti. Situazioni analoghe che conducono a dissimmetrie si presentano

Esempio di case accorpate a schiera, da cui è visibile pure il tipo di muratura adottato nell'edificazione tradizionale "minore" in Friuli.



anche quando i tramezzi divisorii (irrilevanti dal punto di vista dei carichi verticali) vengono erroneamente considerati non strutturali anche sotto carichi orizzontali. Analoga situazione ancora si presenta quando l'esistenza di edifici accostati (stalle, magazzini, ali aggiunte al fabbricato) conducano a piante a forma di L o di T.

L'intervento strutturale proponibile al caso in esame consiste nella introduzione di nuovi elementi in modo da fornire una doppia simmetria nella distribuzione delle rigidità secondo i due assi principali.

Una soluzione alternativa consiste nel separare l'edificio in più blocchi disgiunti all'interno di ciascuno dei quali siano rispettati i sopra elencati requisiti di simmetria.

b) Connesso al punto preceden-

te, si può notare che nelle zone di scarsa densità di pareti spesso mancano le murature di spina ortogonali alle pareti perimetrali, lasciando privi di contrafforti alcuni pannelli murari, di dimensioni anche rilevanti.

In tali condizioni, si può notare la comparsa di fessure in prossimità della metà del muro dovute a spanciamento.

Una adeguata soluzione strutturale comporta l'inserimento di nuove murature o speroni in modo da interrompere la luce del muro spanciato.

Si può ricordare, al proposito, che le norme tedesche DIN fissano da 6 a 8 metri la massima lunghezza, in pianta, delle murature portanti in mattoni senza ricorrere a maschiature ortogonali.

Poiché in Friuli si opera con murature in pietrame o/e ciottolame e inoltre ci troviamo in

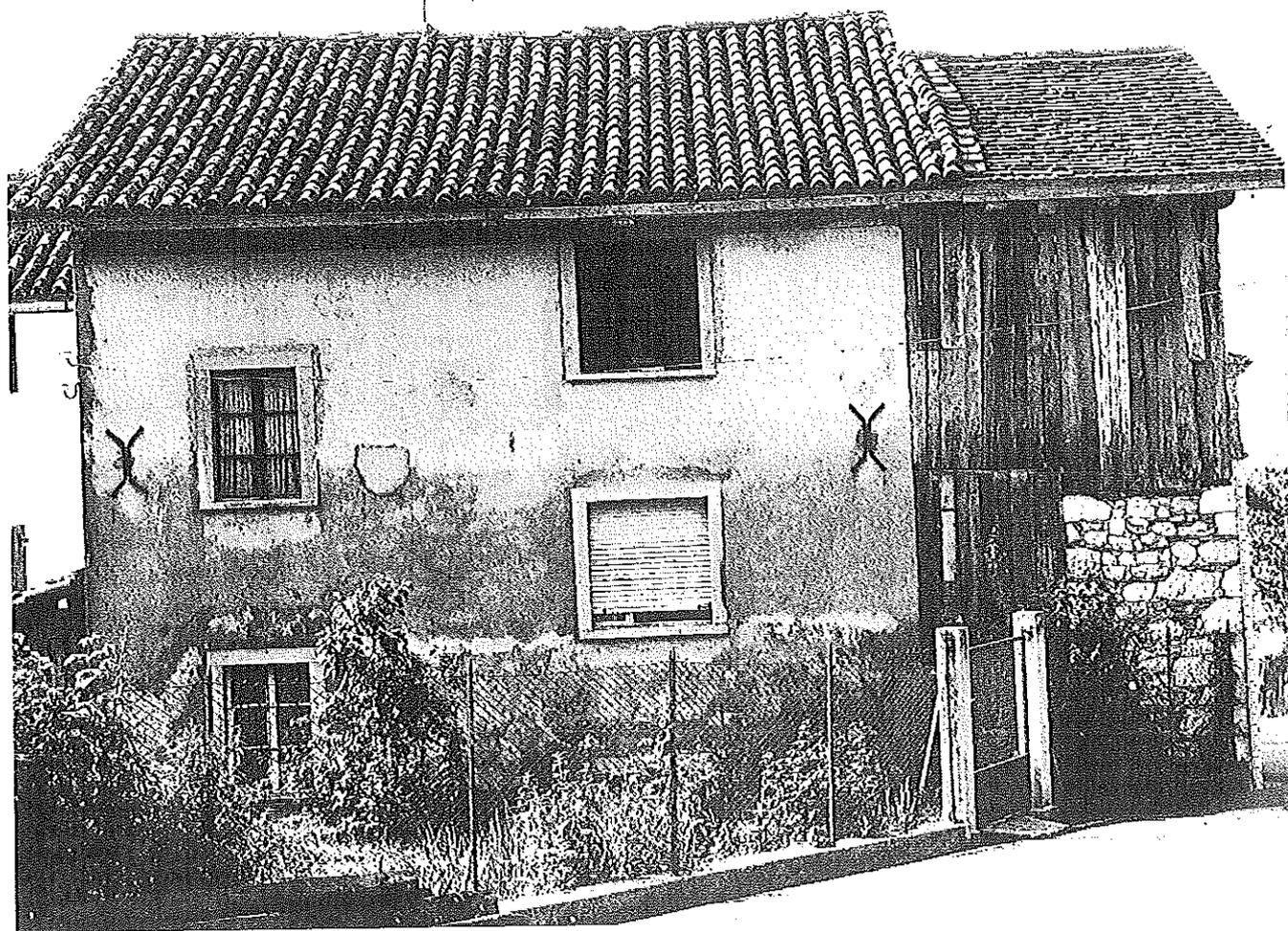
zona sismica, sembra opportuno restare adeguatamente al di sotto del valore sopra proposto.

Fessure per spanciamento si notano pure in corrispondenza dei muri di sottotetto dove la mancanza di tramezzi e lo scarso collegamento delle pareti con la copertura lasciano pannelli murari di notevoli dimensioni debolmente vincolati su tre soli lati. L'impiego di cordoli di sommità risolve parzialmente il problema.

c) Presenza, soprattutto ai piani più alti degli edifici, di pareti interne di spina (in forati, blocchi oppure murature alla tedesca) con spessori modesti, di 10 ÷ 15 cm, caratterizzate da comportamento elasto-fragile.

Le caratteristiche di notevole rigidità ma scarsa resistenza di tali pareti, associate a un comportamento prevalentemente

In questa pagina e nella seguente: due edifici sui quali sono visibili le arpe di ancoraggio dei tiranti poste in opera dai proprietari senza tenere conto dei necessari accorgimenti.



fragile fa sì che si notino fessure di tipo diffuso con andamento diagonale entro la parete e con andamento verticale all'intersezione coi muri ortogonali, dovute rispettivamente a sforzi di trazione e di taglio.

La soluzione di intervento più valida risulta spesso la sostituzione della parete sottile con un'altra di spessore e materiale opportuno in grado di uniformarsi al comportamento dei muri portanti dell'edificio.

d) Insufficiente effetto diaframma dei solai in legno che non si assumono il compito di ridistribuire i carichi sui vari elementi verticali paralleli alla direzione del sisma.

Normalmente il fenomeno è accompagnato dalla comparsa di evidenti distacchi del solaio dalla muratura sottostante il che denuncia che non si è avuto nel solaio un effettivo comporta-

mento a trave alta nel piano orizzontale.

In simili circostanze la sostituzione dei solai in legno con altri in laterizio armato, convenientemente ammorsati alle murature perimetrali, diviene sicuramente consigliabile.

Una combinazione dei casi a) e d) si ha quando nel medesimo fabbricato sono presenti solai recenti in latero-cemento abbinati a solai in legno.

Un caso singolare è rappresentato da una casa di un piccolo paese sopra Tolmezzo. L'abitazione è costituita da tre piani più copertura; il proprietario per una sua esigenza, sostituì, prima del terremoto, i solai in legno con altri in laterizio nella parte destra del fabbricato.

Osservando attentamente la disposizione delle fessure, si può notare una forte concentrazione di lesioni nelle murature della

parte sinistra del fabbricato proprio laddove i solai sono rimasti in legno. Evidentemente i solai in latero-cemento hanno adempiuto all'effetto diaframma orizzontale distribuendo opportunamente il carico sismico sugli elementi verticali e soprattutto immorsando gli stessi ad ogni piano.

Tale funzione non è stata invece adempiuta dai solai in legno dando luogo globalmente ad un effetto torsionale.

L'intervento strutturale proposto, oltre al ripristino della efficienza delle murature coi metodi noti, è stata la sostituzione di tutti i solai in legno con solai in laterizio-armato.

e) Insufficiente ammorsamento delle pareti perimetrali in corrispondenza degli spigoli dell'edificio.

Questo fatto è manifestato dall'apparire di lesioni verticali dovute agli sforzi di taglio che conducono allo scollamento delle pareti, con relativi strapiombi e alla conseguente scomparsa del comportamento "scatolare".

Interventi costituiti da cordoli in cemento armato, cuciture in acciaio o tiranti debolmente pre-compressi si sono rivelati utili soluzioni.

f) Lesioni verticali causate da sforzi di taglio si presentano anche nel caso di pareti di spina che non percorrono tutta la lunghezza o larghezza del fabbricato come si presenta, ad esempio, in unità accorpate divise da androni.

Questa situazione, purtroppo ricorrente, può comportare danni anche notevoli sia alla parte più interna dell'edificio, che in corrispondenza della zona centrale delle facciate, regioni nelle quali, ai massimi valori della sollecitazione tangenziale, vengono a corrispondere minimi valori delle sezioni resistenti.

Un intervento proponibile al caso in esame consiste nella esecuzione di elementi di collegamento che tendono a ripristinare la continuità delle murature.



Ciò risulta talora possibile con rinforzi posti sull'architrave e sulle spallette delle aperture interne ed al di sotto del piano di fondazione, in modo da realizzare solide briglie di collegamento. I semplici casi caratteristici sopra presentati nei quali le cause del meccanismo di fessurazione possono essere individuate, non devono trarre in inganno e far ritenere il problema di facile soluzione.

Chi opera nelle zone terremotate del Friuli, avrà certamente verificato la difficoltà ad applicare le osservazioni avanti esposte avendo spesso a che fare con case accorpate a schiera (soprattutto quando è richiesto l'intervento strutturale ad una sola casa).

In tali situazioni, la metodologia esposta, cioè la ricerca delle cause del meccanismo di fessurazione, si complica in quanto intervengono altri parametri di

cui occorre tenere conto (solai a quote diverse, altezze diverse dei fabbricati con la conseguente presenza di pericolose murature di timpano, materiali diversi costituenti le murature portanti di edifici contigui).

A rendere ancora più faticosa la lettura e lo studio del meccanismo di fessurazione, concorrono talvolta cause la cui origine è di tipo prettamente locale, quali nicchie ricavate nelle murature esistenti, aperture di porte e finestre, canne fumarie inserite nello spessore delle murature.

L'intervento di risanamento: alcuni accorgimenti di cui tenere conto

Nel presentare le osservazioni precedenti relative alla fase diagnostica, era inevitabile accennare ad alcuni suggerimenti validi per un corretto ed economico intervento di risanamento.

Giova comunque sviluppare il discorso e riassumere brevemente alcuni concetti generali.

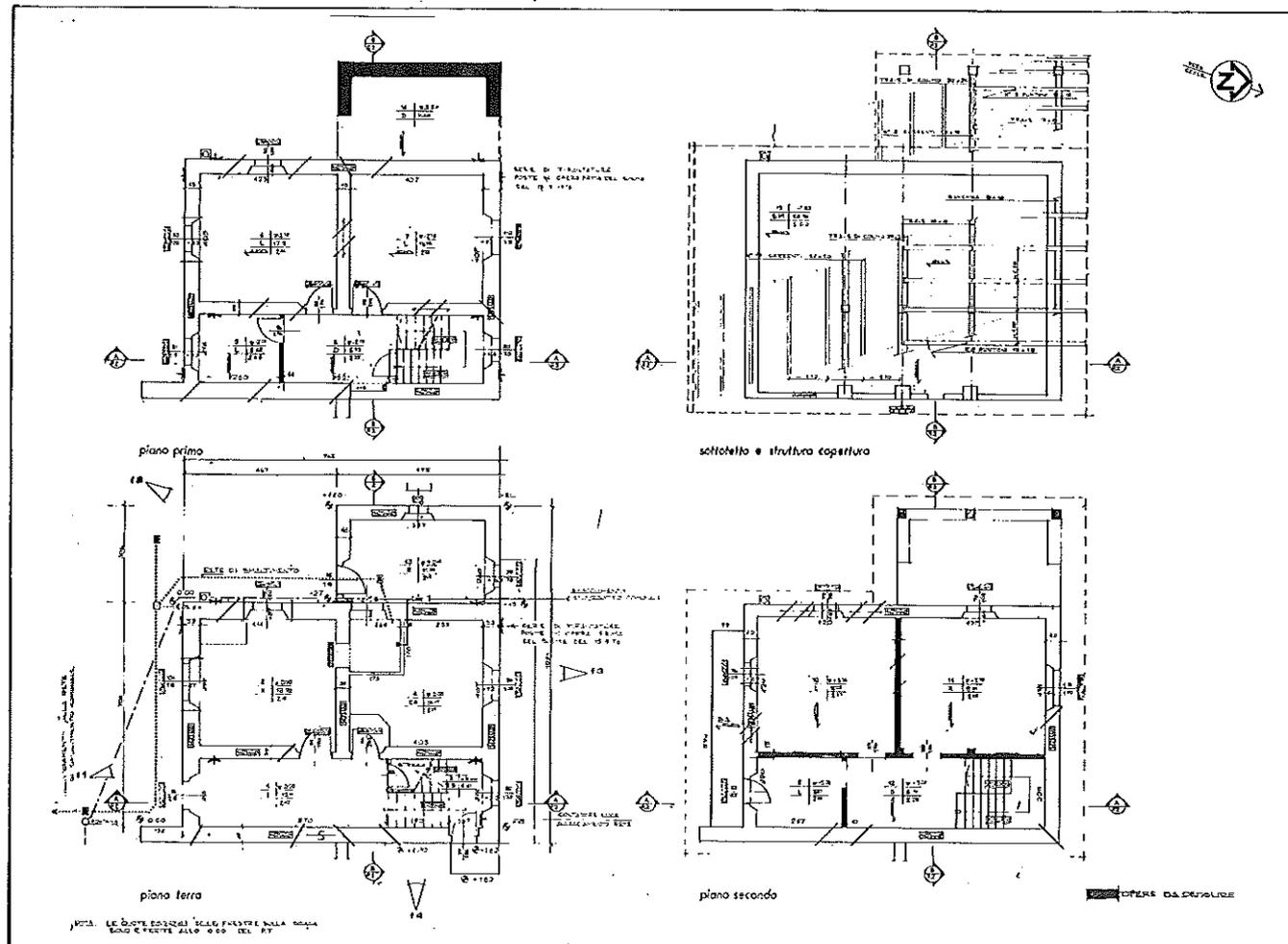
In primo luogo, le strutture portanti devono essere verificate, e se è il caso modificate, tenendo presente il comportamento globale della struttura ed evitando concentrazioni di sforzi in punti critici.

In generale, quattro pareti di caratteristiche medie ma ben vincolate tra loro resistono meglio in quattro pareti superinforzate ma isolate.

In secondo luogo si deve aver cura di ripristinare, con interventi diffusi sul complesso, una adeguata resistenza dei materiali impiegati (laterizi, blocchi, malta) al fine soprattutto di limitarne la fragilità.

Non conviene realizzare massicci interventi localizzati che sconvolgono completamente le caratteristiche di alcune parti soltanto della unità da studiare.

Rilievo numero 1, facente riferimento ai casi di lesione a), b), c), f) riportati nel testo. I tratti più marcati che attraversano le murature indicano le posizioni delle lesioni.



Conviene, invece, aumentare la resistenza e il grado di collaborazione fra i vari elementi in modo uniforme, realizzando interventi più diffusi anche se meno pesanti.

In tal senso, l'introduzione indiscriminata di pareti in cls. armato al posto di preesistenti pareti in muratura, può comportare danni invece che benefici nella struttura sottoposta ad ulteriori eventi sismici, innescando fenomeni di martellamento sugli elementi strutturali vicini o concentrazioni di sforzi.

Ciò si presenta soprattutto quando le fondazioni di tali elementi non vengono convenientemente dimensionate in modo da scaricare al suolo la quota parte di carico che l'evento sismico attribuisce loro.

Una corretta utilizzazione del cls. armato, soprattutto quando se ne curino i collegamenti con le parti vicine e le proprietà di duttilità e capacità di dissipare energia, può invece risultare vantaggiosa.

Si è provato sperimentalmente che, in caso di carichi orizzontali, l'energia necessaria per causare il collasso di una parete in muratura confinata da cordoli in c.a., può essere venti volte maggiore di quella necessaria per una parete in muratura semplice. Ciò nonostante, la combinazione strutturale di materiali molto diversi non rappresenta, in generale, la migliore soluzione e va evitata, nei limiti del possibile, nelle operazioni di ristrutturazione. Alla luce di tale osservazione il laterizio pieno o semipieno, soprattutto se armato, presenta sensibili vantaggi di resistenza e duttilità rispetto alle murature in pietrame e/o ciottolame originarie presentando, per di più, in campo elastico, leggi sforzi-deformazioni sostanzialmente analoghe.

La soluzione del betoncino spruzzato, purché diffusamente armato e soprattutto vincolato alla parete lesionata, può altresì risultare conveniente.

Non sono necessarie infatti demolizioni che inevitabilmente provocano una ridistribuzione dello stato di sforzo, difficilmente prevedibile, e consente di realizzare spessori sottili ottenendo così le volute rigidezze flessionali.

Per valori standard degli spessori e dei moduli elastici, le pareti in cls. armato presentano mediamente rigidezze flessionali $5 \div 10$ volte superiori alle pareti in pietrame o ciottolame.

L'adozione di rigidezze più basse, compatibili con le murature esistenti, può comportare la scelta di spessori estremamente ridotti, difficili da realizzare operativamente.

L'adozione di cavi di precompressione verticali, orizzontali o diagonali, correttamente posti in opera, comporta il miglioramento delle caratteristiche resistenti del materiale, la possibilità di calibrare a piacere la rigidezza del complesso e soprattutto un benefico effetto di "im-

pacchettamento" del complesso murario.

A proposito di queste soluzioni, valide dal punto di vista strutturale ed estetico, vale la pena di notare però che se non viene realizzata una accurata iniezione preventiva della muratura con malta cementizia, la precompressione imposta è destinata a perdersi rapidamente a causa delle deformazioni viscosse della muratura.

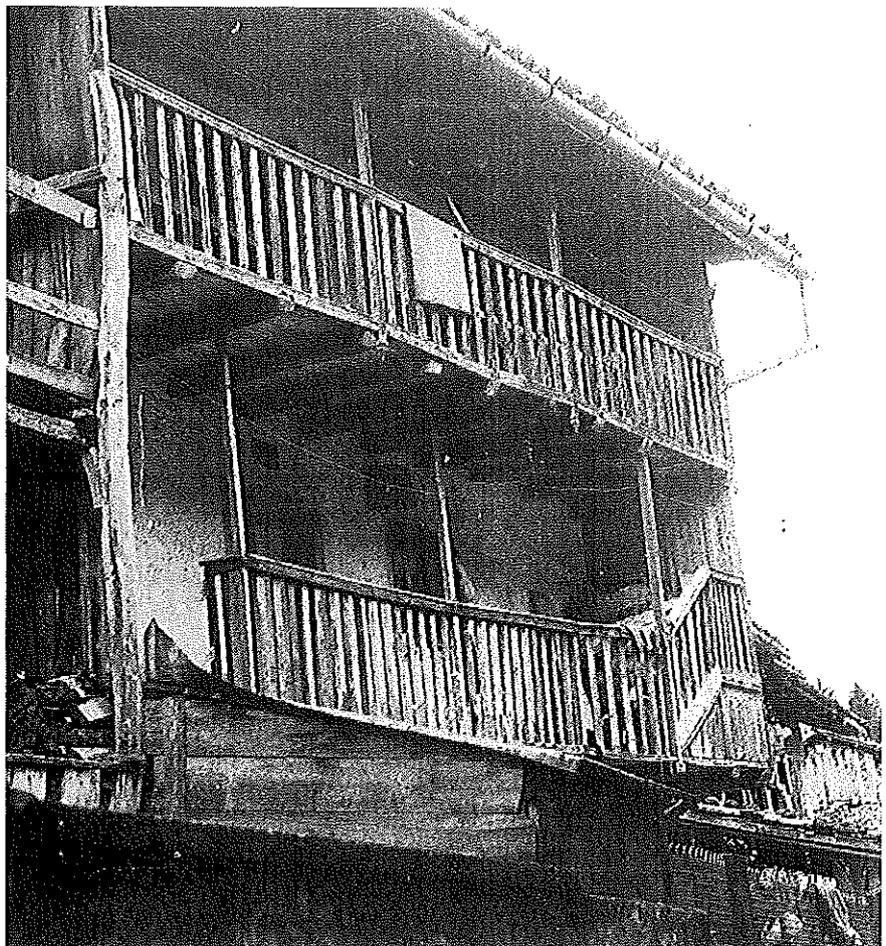
Su tale argomento, purtroppo, la letteratura tecnica è ancora lacunosa per la mancanza di una sistematica indagine sperimentale.

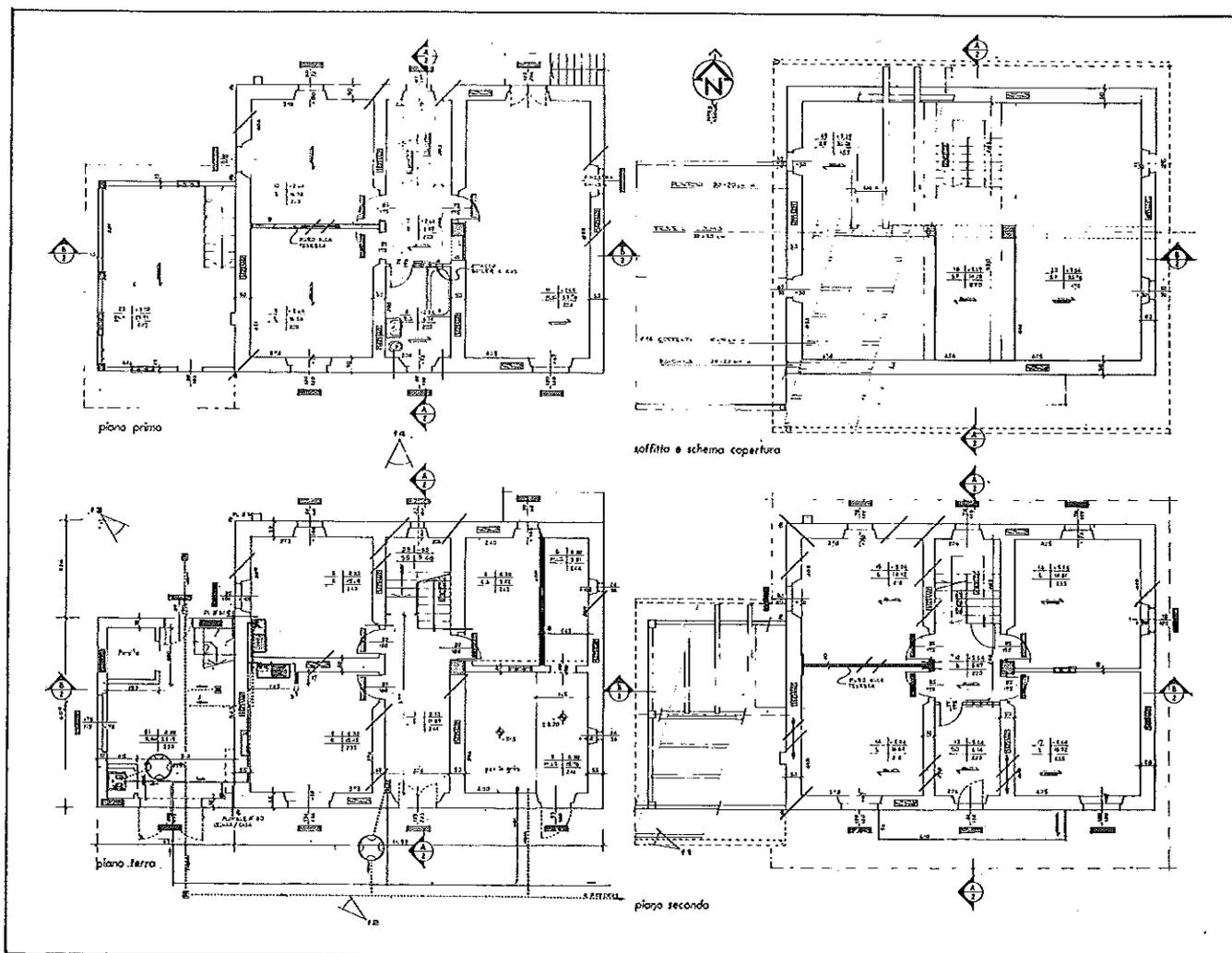
Vale la pena, pertanto, di prevedere la possibilità di ritesatura dei cavi in tempi successivi alla messa in opera.

Tale precauzione, poco onerosa, permetterebbe di tenere sotto controllo il reale stato di sforzo imposto nella struttura ed eventualmente modificarlo nel tempo.

Il richiamo, che in più occasioni

Edificio in cui sono visibili le balconate esterne in legno.





Rilievo numero 2, facente riferimento ai casi di lesione b), c), d), e) riportati nel testo. I tratti più marcati che attraversano le murature indicano le posizioni delle lesioni.

abbiamo formulato, all'importanza di legare i vari elementi in modo che al cedere dell'uno si possa chiamare in causa la resistenza dell'altro, vale anche per le fondazioni.

Tale elemento strutturale, forse perchè nascosto e difficilmente indagabile, spesso sfugge agli interventi di risanamento strutturale. Anche per questa parte della struttura, a meno di manifesti cedimenti localizzati, a poco vale il rafforzamento di una zona isolata o la messa in opera di cordoli in c.a. semplicemente accostati alla fondazione originaria.

Risulta più utile un'intervento globale che comporti un approfondimento o un allargamento magari più limitato della fondazione definitiva ma che curi maggiormente la realizzazione di maglie chiuse e l'effettiva col-

laborazione della parte aggiunta con le parti originarie, anche sotto i normali carichi di esercizio.

In tal senso le tecniche di iniezioni del terreno associate alla presenza di cavi di precompressione verticali o diagonali, forniscono risultati più che soddisfacenti.

Come conclusione vorremmo, senza alcuna polemica, richiamare l'attenzione di quanti operano nel campo del risanamento strutturale in vesti e qualità diverse su due fatti apparentemente distinti: l'importanza della visione globale e l'importanza dei dettagli.

Il fatto che i "conti tornino" col V.e.t.o. POR non deve essere tutto per i progettisti: è una condizione necessaria ma non sufficiente!

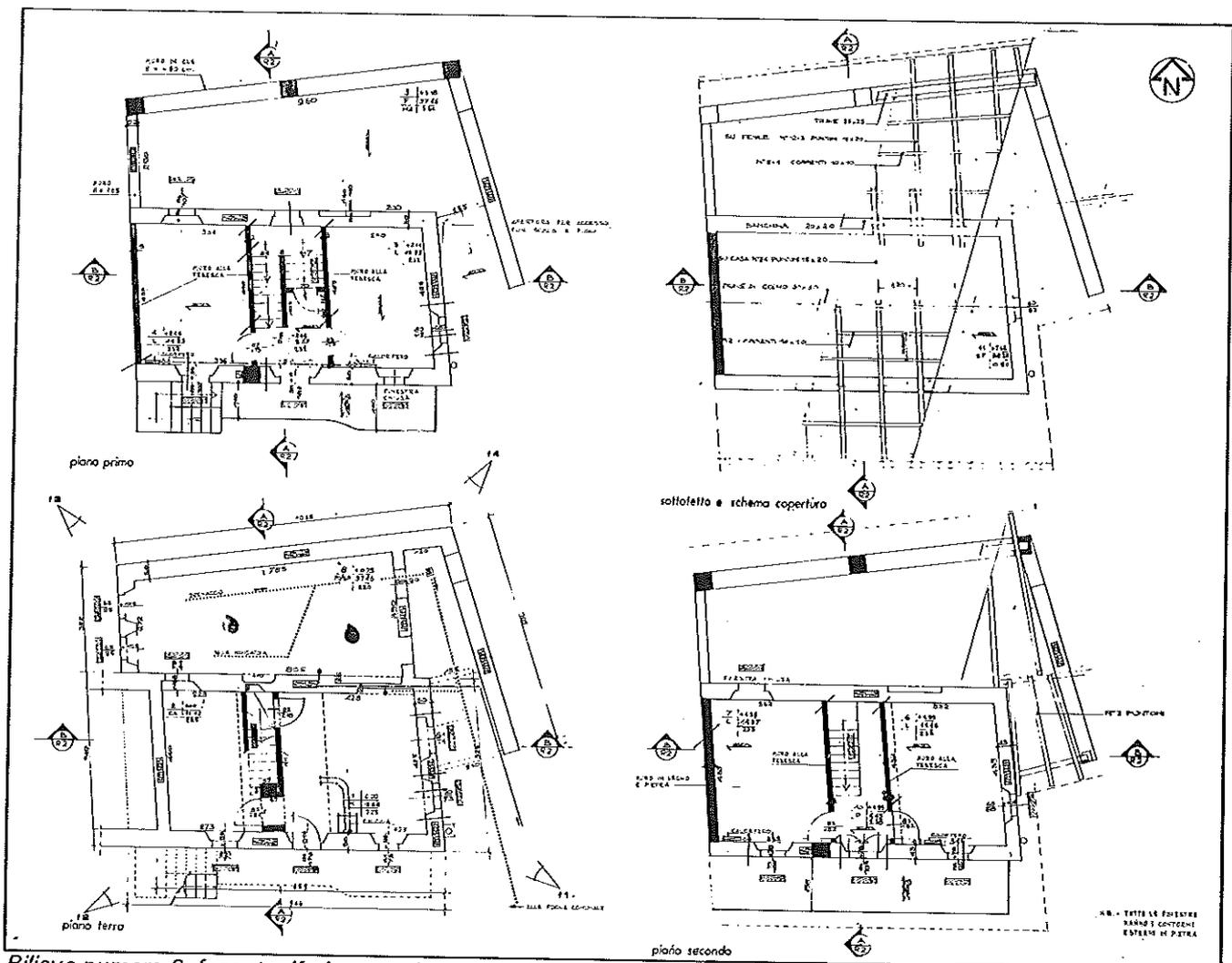
La capacità di riconoscere gli

schemi di funzionamento principali della struttura e la capacità di intervenire dei nuovi quando non esistono, richiede tempo, studio, spirito critico e confronto con i colleghi.

Seguire il flusso globale dei carichi nel loro percorso dal tetto alle fondamenta, ora richiamati da una parete particolarmente rigida, ora ridistribuiti da un solaio ben realizzato, con la consapevolezza che se esiste un punto debole nella struttura il sisma lo troverà, costituisce sempre un buon metodo.

Solo questo può portare alla stesura di progetti realmente bilanciati tra costi e benefici ottenuti.

Va accennato, d'altra parte, anche all'importanza fondamentale che riveste la corretta applicazione in fase operativa delle tecniche previste in fase di progetto.



Rilievo numero 3, facente riferimento ai casi di lesione b), c), riportati nel testo. I tratti più marcati che attraversano le murature indicano le posizioni delle lesioni.

Capita a volte, di vedere la posa in opera di betoncino con rete elettrosaldata solo sulla faccia esterna del fabbricato e spesso senza neppure staffe di connessione tra la rete e il muro.

L'operazione sopra descritta si può definire, nella migliore della ipotesi, "intonaco armato autoportante", non certamente intervento di consolidamento.

La norma delle sei staffe a metro quadro viene frequentemente ignorata e se tale quantità è probabilmente cautelativa (ci proponiamo di ritornare in altra circostanza sull'argomento), tuttavia non metterne alcuna rende l'esecuzione della rete, anche sulle due facce, quasi totalmente inefficace a causa dei fenomeni di instabilità e conseguente spanciamiento che si vengono ad instaurare.

Si notano talora interventi di ef-

fetto pressochè nullo, se non dannoso, come il posizionamento di tiranti in posizione eccentrica e senza adeguata preparazione della muratura con conseguenti dannose sollecitazioni locali su una struttura già lesionata.

In alcuni progetti si è potuto notare la proposta del vano scala in cls. armato con funzione controventante dell'intera struttura e contemporaneamente il mantenimento dei solai in legno.

Una tale soluzione è solo apparentemente valida in quanto ben difficilmente il solaio in legno riuscirà a sviluppare quell'azione di trave in foglio che è viceversa indispensabile per il corretto funzionamento del blocco scala come elemento controventante e stabilizzante.

Negli esempi riportati, ai quali potrebbero aggiungersene altri,

si osserva come a pur pesanti oneri economici non corrisponde un proporzionale incremento della sicurezza del fabbricato.

Siamo convinti della opportunità di mantenere aperto il confronto responsabile su questi temi tra chi opera nel settore e ci auguriamo che, come già in passato, l'Ente Regionale e le iniziative pubbliche e private continuino a stimolarlo creando occasioni di incontro e di scambio di vedute.

Bibliografia

Lorenzo Jurina: "Pareti in muratura soggette ad azioni sismiche" Rivista Costruire n. 100 - Dicembre 1977

Documentazioni tecniche edita a cura della Regione Friuli Venezia Giulia.

produzione, vendita, posa in opera
INTONACO TERRANOVA
colorato, pietrificante
rivestimenti
FERDIAN PLAST plastici continui

**SPA. INTONACI
TERRANOVA**

20157 Milano Via Stephenson, 70
Telefoni (02) 3083131 - 3083134 - 305381
Telegrammi Tersiro-Milano

