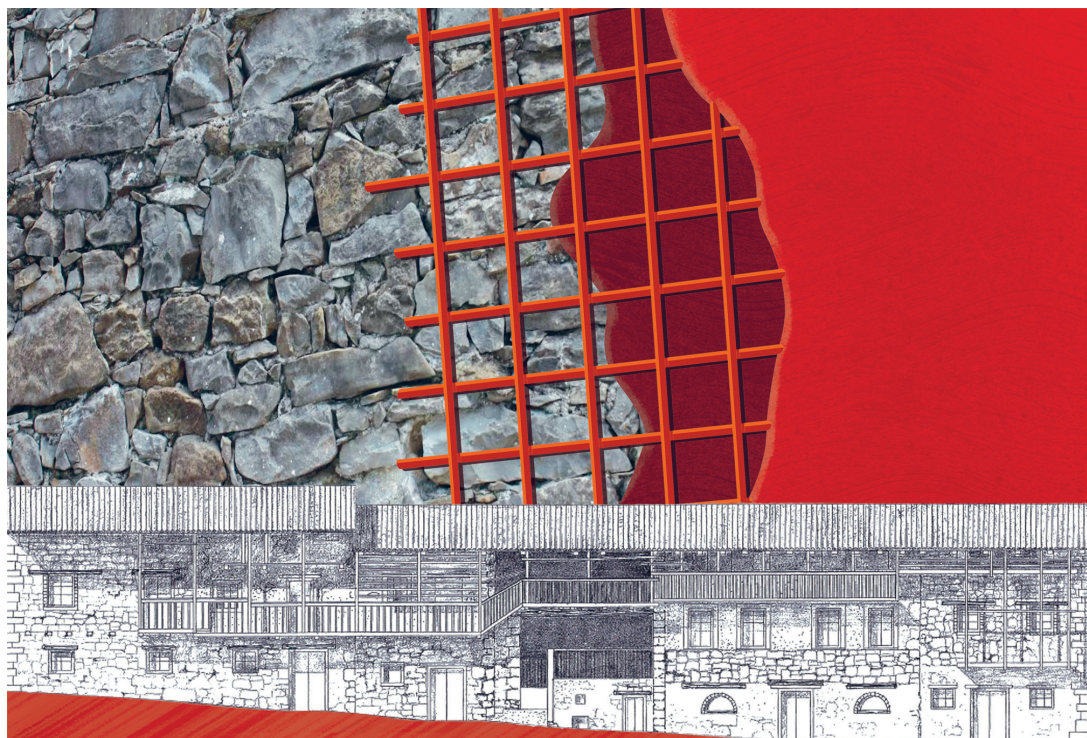


EDILIZIA LIVIO PETRICCIONE

LA DIFFICILE CURA NEL RECUPERO EDILIZIO

**Legittimità del dubbio tra reversibilità e irreversibilità
negli interventi post-sisma in Friuli**



FRANCOANGELI

EDILIZIA/Studi



Il presente volume è pubblicato in open access, ossia il file dell'intero lavoro è liberamente scaricabile dalla piattaforma **FrancoAngeli Open Access** (<http://bit.ly/francoangeli-oa>).

FrancoAngeli Open Access è la piattaforma per pubblicare articoli e monografie, rispettando gli standard etici e qualitativi e la messa a disposizione dei contenuti ad accesso aperto. Oltre a garantire il deposito nei maggiori archivi e repository internazionali OA, la sua integrazione con tutto il ricco catalogo di riviste e collane FrancoAngeli massimizza la visibilità, favorisce facilità di ricerca per l'utente e possibilità di impatto per l'autore.

Per saperne di più: [Pubblica con noi](#)

I lettori che desiderano informarsi sui libri e le riviste da noi pubblicati possono consultare il nostro sito Internet: www.francoangeli.it e iscriversi nella home page al servizio "[Informatemi](#)" per ricevere via e-mail le segnalazioni delle novità.

LIVIO PETRICCIONE

LA DIFFICILE CURA
NEL RECUPERO
EDILIZIO

**Legittimità del dubbio tra reversibilità e irreversibilità
negli interventi post-sisma in Friuli**

FRANCOANGELI

La presente pubblicazione è stata realizzata con il contributo dell'Università di Padova.



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



Nel presente volume, sono pubblicati alcuni risultati frutto di un lungo lavoro di ricerca sulla tematica dell'architettura spontanea e sul relativo recupero edilizio. Parte delle analisi sul patrimonio costruito, vanno riferite alla ricerca "T.E.A.C. Project: Tipo Edilizio e Ambiente Costruito. Analisi della percezione spaziale inclusiva del patrimonio storico in piccoli contesti urbani", Responsabile Scientifico Livio Petriccione e finanziato dal Bando competitivo "Interconnected Nord-Est Innovation Ecosystem (iNEST)" finanziato dall'Unione Europea (NextGenerationEU) - CUP C43C22000340006.

Un particolare ringraziamento per il prezioso contributo a tutti coloro che hanno offerto il loro apporto in ogni forma, e in particolare a: Prof. Francesco Chinellato, Ing. Paolo Del Mistro, Dott. Francesco Sartore, Arch. Barbara Cernetig, Prof. Umberto Turrini, Arch. Matteo Specogna.

In copertina: rielaborazione di una parete in pietra delle Valli del Natisone, con la sovrapposizione grafica di una lastra armata, in basso il prospetto di casa Vogrig nel Comune di Grimacco (Elaborazione grafica di Livio Petriccione e Francesco Sartore)

Livio Petriccione, *La difficile cura nel recupero edilizio. Legittimità del dubbio tra reversibilità e irreversibilità negli interventi post-sisma in Friuli*, Milano: FrancoAngeli, 2024, Isbn: 9788835169284 (eBook)

La versione digitale del volume è pubblicata in Open Access sul sito www.francoangeli.it.

Copyright © 2024 Livio Petriccione.
Pubblicato da FrancoAngeli srl, Milano, Italia,
con il contributo del Dipartimento di Ingegneria Civile, edile e ambientale
dell'Università degli Studi di Padova.

L'opera è realizzata con licenza *Creative Commons Attribution 4.0 International license* (CC BY 4.0: <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode>).

Tale licenza consente di condividere ogni parte dell'opera con ogni mezzo di comunicazione, su ogni supporto e in tutti i formati esistenti e sviluppati in futuro.

Consente inoltre di modificare l'opera per qualsiasi scopo, anche commerciale, per tutta la durata della licenza concessa all'autore, purché ogni modifica apportata venga indicata e venga fornito un link alla licenza stessa.

Indice

Presentazione , di <i>Edino Valcovich</i>	»	7
1. Il dubbio che rimane	»	9
2. Architetture recuperate	»	19
3. Le soluzioni tecnologiche per gli interventi di recupero nel quadro della ricostruzione post-sisma del 1976	»	83
4. Ieri e oggi	»	122
Riflessioni non conclusive	»	174
Bibliografia	»	184
Riferimenti fotografici	»	188

Presentazione

di *Edino Valcovich*

Sono passati quasi cinquant'anni da quel 6 maggio 1976 che ha segnato la storia del Friuli quando il suo territorio fu colpito da un tremendo terremoto di magnitudo 6,5 della scala Richter, con epicentro a qualche chilometro a nord del comune di Gemona del Friuli.

Oltre cento i paesi colpiti, migliaia gli edifici danneggiati, quasi mille i morti ed immensi i danni subiti dal patrimonio immobiliare, da quello industriale ed infrastrutturale.

La vicenda della successiva azione di ricostruzione dell'area colpita è considerata esemplare perché ha consentito di arrivare in tempi credibili con azioni efficaci a ristabilire e a migliorare, lo stato del sistema territoriale, innescando sostanziali processi di sviluppo economico ed una generale crescita di carattere socioculturale.

Ciò è dovuto a varie ragioni, ma tra queste sono state certamente la determinazione e volontà delle popolazioni locali e l'attaccamento alla propria storia ed ai relativi valori culturali a consentire di introdurre quella serie di politiche e di conseguenti azioni operative che hanno prodotto questo straordinario risultato.

Un'esperienza vissuta *in primis* dalla popolazione di quelle terre, ma che ha visto la partecipazione di tutta la Comunità regionale ed un completo sostegno di quella nazionale.

Questa vicenda si è rivelata per il settore delle costruzioni, nell'insieme integrato dei suoi processi di carattere operativo, un momento di straordinaria ed importante crescita di natura tecnico e scientifica, che si è potuta sviluppare in virtù di un quadro legislativo nuovo ed efficace, frutto di obiettivi politici fortemente condivisi tra le forze politiche dell'epoca.

È da questo rilevante e sostanzioso quadro di esperienze, pratiche professionali, documentazioni tecniche, linee guida normative, ecc. che ha preso le mosse la ricerca di Livio Petriccione con l'obiettivo di approfondire lo

sguardo sul versante che ha costituito, da sempre, un suo specifico interesse di ricerca: il tema del recupero di architetture vernacolari caratterizzate da un particolare sistema valoriale di natura storica, tecnologica-costruttiva e sociale.

L'approfondimento si è sviluppato preliminarmente su due percorsi conoscitivi necessari alla complessiva economia del lavoro, che hanno permesso di costituire le basi di partenza per quello che può essere considerato il *focus* innovativo di questo volume.

Il primo si riferisce alla classificazione ed analisi dei tipi edilizi oggetto degli interventi di riqualificazione post-sisma. Questo lavoro è stato sviluppato a partire da una rigorosa analisi di quel quadro conoscitivo di settore attualmente a disposizione al quale l'Autore aveva contribuito, in momenti precedenti, a corroborare ed approfondire con un suo specifico apporto.

Il secondo si è esplicitato con l'estrazione dei riferimenti legislativi formulati nel periodo del primo dopo-terremoto, che hanno costituito le *linee guida* per tutte le operazioni di recupero del patrimonio architettonico lesionato e, quindi, gli indirizzi comportamentali per l'insieme dei numerosi tecnici impegnati nell'opera della ricostruzione post-sisma.

Quello che abbiamo infine definito il focus di questo lavoro di indagine si riferisce invece ad una puntuale analisi critico-comparativa delle modalità costruttive utilizzate nelle operazioni di recupero e precisamente indicate nelle *linee guida* legislative precedentemente citate.

La griglia interpretativa di tale indagine ha consentito così di valutare in particolare il *requisito di reversibilità* dell'intervento sviluppando, nello stesso tempo, un'interessante riflessione sull'ipotetico e possibile uso di materiali e di tecniche innovative che si sono sviluppate recentemente e che ora potrebbero consentire di realizzare questi interventi con prestazioni di maggiore efficienza.

In definitiva si tratta quindi di un volume che si colloca, con un preciso valore, nell'area delle riflessioni sviluppate sul notevole insieme di esperienze derivate dall'opera di ricostruzione del Friuli terremotato.

Tuttavia, il rigore metodologico con il quale tale ripensamento viene sviluppato e l'inserimento nello stesso ripensamento di quei criteri valutativi che consentono di relazionare le tecniche indagate ai momenti di innovazione che in questi ultimi anni si sono sviluppati, può far ragionevolmente aggiungere l'aggettivo *innovativo* a quel *preciso valore* precedentemente citato che si riferiva nello specifico alla particolare personalità con cui si è sviluppato questo lavoro di ricerca.

1. Il dubbio che rimane

Motivazioni di una ricerca

Questo volume rappresenta la prosecuzione di un lavoro di ricerca, avviato molti anni orsono, i cui primi risultati erano stati pubblicati nel volume *Permanenze e contaminazioni architettoniche. Dal tipo edilizio a ballatoio su pilastri a quello a loggia nel Friuli Prealpino* in continuità con lo stesso filone di ricerca, lo studio attuale è stato implementato con ulteriori approfondimenti e indirizzato ad analizzare nuove tematiche. Nella precedente pubblicazione veniva considerata l'evoluzione tipologica e tecnologica del patrimonio edilizio vernacolare dell'area prealpina friulana; mentre in quest'ultima l'approccio ai tipi edilizi è visto da una diversa prospettiva: esaminando gli interventi di recupero effettuati nel post-sisma del 1976 e analizzandoli criticamente, seguendo una duplice lettura. La prima considera la validità di tali interventi sotto il profilo scientifico e tecnologico in rapporto alle attuali conoscenze e modalità di intervento. La seconda ricercando le eventuali prospettive future, nell'ottica dell'individuazione di modelli e metodologie che possano avere sbocchi anche a una scala più ampia. Da tale analisi scaturisce il dubbio che, in quanto tale, non può porre fine alla ricerca in questa sede, bensì porre le basi per la continuità di questo lavoro.

“Recupero edilizio”, “restauro architettonico”, “ristrutturazione edilizia” e via dicendo sono termini che implicano l'intervento sull'esistente, ma con valenze diverse. Tuttavia in ogni caso si tratta di dare, ove possibile, nuova linfa vitale a qualcosa che sta lentamente, ma inesorabilmente, degradando. In questi anni la riflessione verso l'intervento sull'esistente ha inesorabilmente sollevato dubbi e di conseguenza innumerevoli domande, alle quali non sempre sono state date risposte concrete ed esaurienti. In questo ultimo lavoro si è cercato di analizzare alcuni edifici che sono stati sottoposti, anni or sono, a interventi edilizi mirati a dar loro nuova vita e a migliorarne le prestazioni al fine di offrire nuovi servizi indispensabili alle esigenze del vivere familiare. Le domande che spesso scaturiscono da una disamina degli edifici e degli interventi che li hanno interessati e che ancora oggi non hanno

trovato adeguata risposta, riguardano cosa sia da recuperare, come operare per il recupero edilizio, ma soprattutto se le modalità di intervento attuate sull'esistente siano sempre corrette oggi come allora e quindi compatibili.

Volendo *in primis* riflettere sul significato della parola "compatibilità" si può dire che il vocabolario della lingua italiana Treccani la definisce come: «L'esser compatibile, di cose che possono stare insieme»; e il G. Devoto - G. C. Oli come: «Possibilità di sussistere insieme o di contemperarsi; conciliabilità».

In questo caso ciò non basta, perché nell'intervento sull'esistente i setacci che deve passare la compatibilità sono molteplici e non sempre decifrabili a prima vista. L'analisi richiede un approccio metodologico appropriato per scomporre un edificio nei suoi sistemi ed elementi tecnologici e costruttivi, in un procedimento che spesso non è semplice. Le tecniche costruttive nel passato non erano infatti propriamente codificate, seppur caratterizzate dal ripetersi di canoni formali e tecnologici che costituivano pratica diffusa, generalmente compartimentata all'interno di determinati contesti storici, geografici e sociali, riconoscibili nei diversi sistemi di antropizzazione. In tale articolato quadro di riferimento si colloca la complessità dell'intervenire sull'esistente in relazione alla difficoltà di interpretazione del costruito, specie in assenza di fonti certe, queste ultime nella maggior parte dei casi sempre apparentemente assenti.

Da qui la necessità di interpretare e disvelare il patrimonio edilizio, anzi di instaurare un dialogo diretto con esso, che tende a celare non solo la sua origine, ma anche la sua storia e conseguentemente il suo vissuto. Ecco perciò emergere la necessità di scindere l'edificato quantomeno in tre parti: la costruzione, l'evoluzione costruttiva e i valori storico-sociali che rappresenta. In tale ottica, partendo dall'assunto che tali aspetti abbiano pari dignità, l'intervento diviene materia particolarmente frammentata e complessa e non può che procedere da una valutazione e da una conoscenza complessiva del manufatto, che consideri sia gli aspetti visibili che quelli nascosti e criptici, non prescindendo ovviamente dal contesto.

La fase analitica deve quindi riconoscere l'edificato come *summa* di stratificazioni sedimentate nel tempo, come scrigno di testimonianze custodite nei muri, nei solai, negli intonaci e nell'aria che l'edificio spesso racchiude in sé. Da ciò deriva il complesso ma necessario compito di controllare tutti i fattori evidenziati. Il processo evolutivo degli organismi edilizi, che va dalla loro costruzione ai nostri giorni, in generale evidenzia tracce alle quali si tende genericamente a dare un giudizio di valore: alcune vengono ritenute importanti, altre meno. Tale valutazione è legata alla lettura critica che il progettista (da solo o in équipe) o altri soggetti addetti all'intervento di recupero assegnano a peculiari aspetti ed elementi che definiscono e caratterizzano il costruito. Tale punto è particolarmente

rilevante perché da un lato cela la criticità dell'intervenire, ma allo stesso tempo ne costituisce il punto cruciale: rispetto ad esso gli operatori devono quindi porsi con il dubbio e non la certezza sulla correttezza del loro operato. Conseguentemente la reversibilità dovrà essere considerata come elemento imprescindibile e fondante l'intervento stesso.

Concettualmente si deve considerare che la certezza può facilmente svanire e lasciare spazio al dubbio o, ancor peggio, alla certezza dell'errore: in molti casi questo non è reversibile se non con alti costi o con interventi che possono trasformare l'opera in un "falso storico". Non ci si vuole soffermare, in questa sede, su temi e argomentazioni che sono stati oggetto di annose dispute sulle pratiche del restauro. Il presente lavoro è mirato piuttosto verso riflessioni e tematiche proprie del recupero edilizio¹, nell'intento di analizzare pragmaticamente gli elementi rilevanti per una appropriata metodologia di approccio al recupero dei manufatti nel loro contesto, spaziale e temporale.

In questi miei anni di ricerca sulle architetture spontanee, vernacolari, minori, tradizionali, "senza progetto" – tutti termini utilizzati per definire le medesime costruzioni –, molte domande e molti dubbi sono via via venuti alla luce. Ne sono scaturite riflessioni e risposte spesso articolate, che si sono intrecciate tra loro a delineare un groviglio di pensieri e quesiti difficile da dipanare.

In tale ambito, pur nella consapevolezza della difficoltà di esplorare con umiltà le problematiche riguardanti un patrimonio edilizio particolare (come quello reduce dagli interventi post-sisma nell'area friulana), bisogna riflettere su di esso e sugli interventi di recupero che lo hanno interessato. Ci si deve innanzitutto chiedere se quello particolare sia veramente un patrimonio architettonico "minore" rispetto a quello codificato come aulico e monumentale, conseguentemente se sia giusto trattarlo come un'architettura "inferiore" rispetto a quest'ultimo. Ogni patrimonio particolare, in verità, è costituito da architetture di grandissima valenza e dignità, che purtroppo spesso venivano e vengono individuate con le terminologie sopra-citate che sottintendono una denotazione diminutiva. Non è così, si tratta di una eredità architettonica che è testimonianza concreta di tradizione costruttiva, di civiltà, di storia e quindi di memoria. In altri termini, secondo definizioni ben note nell'ambito degli studi tipologici, è espressione della "sostanza civile" che esprime la "coscienza spontanea del costruire"².

1. Anche se spesso in ambiti non scientifici quest'ultimo viene associato al restauro architettonico, essendo entrambe le discipline legate all'intervento sull'esistente, pur con valenze profondamente diverse.

2. «Quando uno si fa la casa con le sue mani non segue i dettami delle varie scuole o correnti architettoniche, non sceglie se farsela indifferentemente di profilati di acciaio o di tronchi d'albe-

In un approccio pragmaticamente tecnico-scientifico rispetto alle opportunità del recupero di architetture le cui valenze valoriali non possono essere messe in discussione, trasformare e recuperare significa confrontarsi con tutti i loro aspetti che potrebbero portare a definirle come complessi “contenitori di contenuti”. Osservandole ci si rende conto di come custodiscano un chiaro progetto, seppure non scritto, ma impresso nelle menti dei costruttori, nella sapienza delle maestranze, dei mastri scalpellini che, attraverso di esse, davano concretezza e collocazione all’identità della comunità di riferimento. L’edificato trasformava la sapienza dei costruttori, detenuta gelosamente nelle loro menti, in opere in grado di essere viste e vissute da tutti nonché tramandate: una specie di dono verso la comunità in cui il sapere si disvelava lentamente attraverso il costruito³.

Prendendo in considerazione e osservando gli interventi di recupero edilizio, eseguiti sulle architetture spontanee nel processo di riparazione/ricostruzione post-sisma del 6 maggio 1976, un evento drammatico e traumatico per parte del Friuli che ha completamente cancellato, in alcuni casi, secoli di storia e di vita, è interessante interrogarsi se gli interventi proposti all’epoca per intervenire fossero corretti, ma anche se fosse corretta la cultura del recupero di quegli anni nei confronti di tale patrimonio edilizio. L’intervento, fatto su vasta scala sia sotto l’aspetto urbanistico (non oggetto di questa riflessione) che edilizio, prevedeva per quest’ultimo la definizione di linee guida codificate in piccoli fascicoli, i cosiddetti D.T., documenti tecnici che avevano lo scopo di indirizzare correttamente i progettisti e che hanno dato un contributo sostanziale nel salvaguardare un vasto patrimonio edilizio quantificabile in circa 1600 edifici⁴.

ro: la fa come si fa una casa in quel particolare momento, nella sua area culturale, agendo così in piena cultura spontanea». Cfr. G. Caniggia, G.L. Maffei, *Composizione architettonica e tipologia edilizia. Lettura dell’edilizia di base*, Marsilio, Venezia 1979, p. 149.

3. «[...] la predominante coscienza spontanea ha guidato quel ‘concetto di casa’ a corrispondere in quell’epoca ed in quell’area culturale, a un preciso progetto mentale che è responsabile di quella somiglianza tra i prodotti finiti che ora, avvalendoci della nostra coscienza critica, possiamo riscontrare ed etichettare in un tipo edilizio [...]. Cioché individuare matrici e sviluppi non vuol solo dire rendersi conto del ‘perché’ e del ‘come’ è stata raggiunta l’odierna complessità, ma anche capire il modo di sciogliere tale complessità così da renderne percepibili le componenti, [...] leggere le strutture edilizie vuol dire capire, avvalendoci di strumenti logici, le strutture dello spazio antropico caratterizzanti un ambito spaziale; in altre parole capire le componenti di un insieme strutturato dall’uomo». Cfr. G. Caniggia, G.L. Maffei, *Composizione architettonica e tipologia edilizia*, cit., p. 49.

4. Più nel dettaglio, in riferimento alle aree “tipologicamente affini” si possono specificare: Valcellina – 146 edifici; Forni Savorgnani – 24 edifici; Val Pesarina – 40 edifici; Sauris e Valle del Lumiei – 9 edifici; Val Colvera – 118 edifici; Territorio Carnico – 285 edifici; Valle del Fel-la – 45 edifici; Valli del Natisone – 112 edifici; Zona Pedemontana – 825 edifici. Edifici totali:

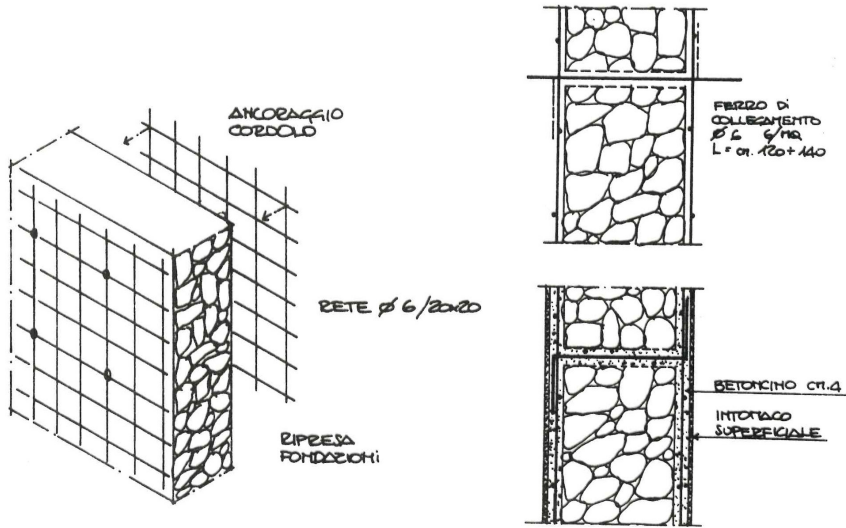


Fig. 1 - Esempio di intervento di consolidamento con “rete e betoncino” tratto dalla Legge Regionale n° 30 del 1977. Lo scopo di tale lavorazione era quello di consolidare le murature mediante la realizzazione di getti di betoncino armato opportunamente solidarizzato alla muratura.

In particolare può essere considerato di riferimento il D.T. 8 da cui emerge una specifica sensibilità verso l’*habitat* vernacolare. Purtroppo va però rilevato che altri D.T. fornivano suggerimenti diversi e in un certo senso contrastanti, come la realizzazione di betoncini, di cordoli in calcestruzzo armato, come la sostituzione dei solai in legno con solai in latero cemento e così via.

Erano d’altronde gli anni in cui il calcestruzzo sembrava essere la panacea di tutti i mali. Nel rapporto fra presente e passato è lecito però pensare che il betoncino cancellava il lavoro degli scalpellini, nella sostituzione dei solai in legno si annullava il lavoro di boscaioli e falegnami e che si andavano contemporaneamente creando immense discariche di pietre e travi squadrate, di conci di archi sepolti in un ammasso di materiali edili, silenti sotto una coltre di polvere. Ma non erano solo materiali edili, erano le espressioni di sapienze del costruire, che hanno lasciato posto a getti di conglomerato cementizio e solai in latero cemento. L’analisi del contesto ha messo in luce che verosimilmente si è trattato di pratiche tipiche del periodo post-sisma, ma di fatto opposte agli sviluppi più recenti, in cui l’evoluzione culturale ha portato a rivalutare il materiale da costruzione nell’ottica del suo riuso e del riciclo.

1604. Fonte: Gentili R., Croatto G., *Il patrimonio salvato. Il recupero dell’architettura spontanea friulana dopo gli eventi sismici del 1976*, Forum, Udine 2008, p. 397.

Si pone quindi una riflessione sulla necessità del dubbio. Cosa significa dubitare quando si parla di recupero? Significa avere il coraggio dell'incertezza, l'umiltà di poter ipotizzare che in futuro qualcuno possa intervenire in modo più corretto sull'edificio, la capacità cioè di porsi dinnanzi all'opera con la piena consapevolezza del suo valore nei suoi singoli elementi e nella sua spiccata unicità. Le ricerche e gli studi succedutisi nel tempo spingono verso il riconoscimento della legittimità del dubbio. È consequenziale chiedersi se alcuni interventi post-sisma realizzati in epoca passata possano al giorno d'oggi essere eventualmente migliorati. Ecco dunque perché, in considerazione dell'evoluzione culturale e metodologico-critica, il dubbio dovrebbe essere fondamentale e preliminare a ogni programma di interventi sull'esistente: il dubbio sull'appropriatezza circostanziata, compatibile, reversibile e tecnicamente giustificata del recupero.

Gli interventi dovrebbero necessariamente essere in equilibrio con il contesto e la destinazione d'uso, non tralasciando le esigenze funzionali e di sicurezza, nonché l'ecosostenibilità e i vincoli normativi, in un'ottica di reversibilità e conservazione dei caratteri costruttivi identitari.



Fig. 2 - Esempio di paramento murario di un edificio vernacolare delle Valli del Natisone. Rappresenta chiaramente la qualità e il dettaglio delle lavorazioni della pietra locale che venivano attuate per le finiture esterne degli edifici, prima degli interventi post-sisma

Un'analisi critica non può certamente prescindere dalla contestualizzazione non solo dei luoghi, ma anche dei tempi per considerare le variabili sottese che hanno determinato uno specifico intervento di recupero, le tecniche poste in essere, i materiali utilizzati, ecc. D'altro canto, le moderne esigenze vanno tenute in debita considerazione, ma il concetto del dubbio espresso va considerato come fattore aggiuntivo di analisi, per tarare e orientare gli interventi in una logica aggiornata e attualizzata, che non può sminuire il valore assoluto del manufatto.

Paul Valéry sosteneva che le architetture cantano. Guardando questi borghi, questi edifici che connotano il territorio, soffermandoci a guardarli, talvolta illuminati dal sole, talvolta immersi nella nebbia delle fosche valli, o baciati dal sole che va a morire o dalla fredda rugiada mattutina invernale che dipinge un paesaggio fiabesco, ci si rende conto che sono edifici che parlano, che raccontano una storia ricca di fatti ed avvenimenti, ma soprattutto che parlano il linguaggio del luogo; edifici fatti per appartenere al loro territorio, quello dove sono stati edificati di cui sono i figli legittimi. I materiali dell'ambiente sono stati nobilitati dalla sapienza umana, tramite la quale scalpellini, muratori, falegnami, fabbri e via dicendo hanno contribuito a donarci quel patrimonio costruito che caratterizza i nostri borghi e la nostra storia, il nostro vissuto, il nostro presente per essere tramandato alle nuove generazioni.

Di fronte ad essi è naturale porsi numerose domande, molte delle quali mancano di risposte uniche e immediate. È possibile scomporre le case nei singoli elementi, dalla pietra della muratura all'architrave, alla trave del solaio, all'intonaco in calce, al focolare e via dicendo e instaurare un dialogo immaginario con gli scalpellini dell'epoca che con attrezzi manuali e un lungo lavoro faticoso hanno sbizzato, squadrato pietre dall'alba al tramonto, sotto il sole cocente estivo e nel gelo invernale, quando il freddo "sghiandino" tendeva a non staccarsi dalle fredde mani, e che all'unisono operavano, fendendo le gelide pietre sino a renderle materiale da costruzione; o nelle bollenti estati in cui il ferro, sotto il sole cocente, raggiungeva temperature elevate e il vicino secchio d'acqua era un rinfrescante naturale. È suggestivo e non retorico immaginare lo scalpellino seduto chino sulla sua pietra, grondante del sudore estivo e gelato dal freddo invernale⁵: vedere tutto ciò nelle pietre, ma anche immaginare il muratore che poneva queste ultime faticosamente in opera, leggere in esse la sua fatica come quella del manovale e di tanti altri. Sì, proprio di tanti altri, come il boscaiolo e successivamente il falegname, che fornivano le travi per i solai e i soprastanti pavimenti in legno. Non è difficile sentire ancora il frastuono della segheria accanto allo scrosciante torrente, ove la ruota sfruttava l'acqua delle gore, per trasferire l'energia,

5. Anche se in inverno le pause dal lavoro edilizio erano abbastanza prolungate.

per squadrare e segare tronchi e tavole o quello della falegnameria: erano la pialla, la raspa, lo scalpello, mossi dalle braccia dei falegnami che, come in un concerto del lavoro, facevano sentire il luogo vivo, vitale. Nelle cose superstiti rivivono atmosfere e personaggi d'altri tempi: il fabbro dentro la sua officina, l'odore del ferro fuso, i colpi del maglio, l'incudine che si opponeva alla rigidità del ferro rovente, che sotto i sapienti e potenti colpi prendeva la forma desiderata. Nella memoria suscitata dai luoghi e dagli edifici si incontrano virtualmente personaggi, storie, sacrifici, sudore, intere vite; tutto o quasi tutto è rinchiuso dentro un vero e proprio scrigno che è quell'insieme di edifici a cui si rivolge l'attenzione e che ci si appresta ad analizzare.

Ecco dunque perché alla base dell'intervento di recupero, per le riflessioni più o meno condivisibili fin qui espresse e per le ragioni sopra rimarcate dovrebbe esserci per l'appunto il dubbio.

Con tale consapevolezza si è condotta l'analisi degli interventi finalizzati al recupero di edifici di valore storico-ambientale, distrutti dal devastante terremoto del Friuli del 1976, con particolare attenzione alle metodologie dettate dalla Legge Nazionale 64/74⁶ e dalla Legge Regionale 30/77⁷.

Essi, sia sotto il profilo teorico che tecnico-operativo, per l'uso di materiali e per le metodologie, sono stati, ovviamente, determinati dalle disponibilità dell'epoca relative ai modelli di calcolo, alle conoscenze, e alle capacità tecnologiche contestuali.

In relazione all'evoluzione tecnico-scientifica che innegabilmente vi è stata dai tempi del terremoto del 1976, appare interessante riconsiderarli oggi in una prospettiva attualizzata, sia in funzione dei nuovi approcci tecnologici al miglioramento anti-sismico, sia alla luce del diverso contesto culturale di interpretazione dell'abitare⁸. Si impone infatti in tal senso un logico ripensamento di essi sia in termini di ecosostenibilità, sia nell'uso di materiali, sia in relazione ai nuovi criteri di sicurezza e di impatto ambientale, che comportano il rivalutare procedure e metodologie, partendo dal disvelare il dubbio sull'esistente per programmare e ipotizzare il futuro.

6. Assessorato dei Lavori Pubblici; Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia; *Prescrizioni per l'edilizia nelle zone sismiche*; Legge 2 febbraio 1974 n. 64 e norme tecniche (D.M. 3 marzo 1975); *Note interpretative e di commento con suggerimenti applicativi*.

7. Legge Regionale del 20 giugno 1977, n. 30. *Nuove procedure per il recupero statico e funzionale degli edifici colpiti dagli eventi tellurici* - Ulteriori norme integrative della legge regionale 7 giugno 1976, n. 17.

8. Per estensione si potrebbe spingere la riflessione concettuale sull'interpretazione dei diversi modi di vedere il costruito e concepire l'abitato. Infatti nel tempo spesso i giudizi e le analisi mutano la visione: «Il brutto è relativo ai tempi e alle culture. L'inaccettabile di ieri può diventare ciò che sarà accettato domani. Ciò che viene percepito come brutto può contribuire, in un contesto adeguato, alla bellezza d'insieme». Cfr. Eco U., *Storia della bruttezza*, Bompiani, Milano 2007.



Fig. 3 - Il cantiere della ricostruzione. Una foto di un cantiere di recupero nel Comune di Pulfero (UD) nell'agosto del 1976

Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia
Segreteria Generale Straordinaria

Legge Regionale 20 giugno 1977, n. 30
Recupero statico e funzionale degli edifici

**Documentazione tecnica per la progettazione
e direzione delle opere di riparazione
degli edifici**

DT 1

Documento tecnico n. 1

**Istruzioni per la documentazione
e la presentazione
dei progetti**

Gruppo Interdisciplinare Centrale
Ottobre 1977
Aprile 1978
Giugno 1981

Fig. 4 - Frontespizio del D.T. 1 della Legge Regionale del 1977 n. 30. Tali fascicoli contenevano la "Documentazione tecnica per la progettazione e direzione delle opere di riparazione degli edifici", nello specifico il D.T. 1 conteneva tutte le "istruzioni per la documentazione e la presentazione dei progetti"

2. Architetture recuperate

La conoscenza come strumento di base per l'intervento sul patrimonio costruito

Il terremoto del 1976 ha avuto come epicentro la zona di Venzone; ha interessato però in modo particolarmente devastante soprattutto la fascia prealpina del Friuli centrale, anche se i suoi effetti distruttivi si sono estesi anche verso nord, in ambito alpino, e nella direzione est-ovest, fino a interessare il territorio delle Prealpi Carniche.

Risulta quindi evidente che il patrimonio edilizio interessato, tranne alcuni marginali sconfinamenti, sia quello che caratterizza gli ambiti prealpini del Nord-est, già oggetto di studi pregressi e che verranno nel seguito richiamati¹.

Su tali basi, pur nella diatopia dei tipi che caratterizzano la generalità dell'*habitat* vernacolare per i centri minori e le case sparse, l'individuazione di un macro-tipo, peraltro in parte coincidente con l'esito della classificazione, già a suo tempo elaborata dai geografi tedeschi (a cavallo fra Ottocento e Novecento), di un "tipo prealpino", può definire un sufficiente grado di tipicità per le analisi di questa ricerca.

Tale definizione trova sostanzialmente riscontro entro un quadro concettuale e conoscitivo più ampio, comprendente anche i centri maggiori e proto-urbani. Nella tabellazione ricostruttiva delle mutazioni diacroniche e delle varianti sincroniche, operata da Gianfranco Caniggia a seguito degli studi preliminari alla ricostruzione del centro storico di Venzone², si possono trovare i riferimenti di interesse per un approfondimento dell'analisi attualizzata.

1. Si vedano nello specifico le seguenti pubblicazioni: Chinellato F., *QE cinque. Casa Moznich*, Ecoistituto del F.V.G., Udine 2008; Chinellato F., *QE sei. Casi di studio per una ricerca sull'architettura spontanea nella regione Friuli-Venezia Giulia – 2 Casa Trusgnach / Vogrig Hisa Arnjeiova-Tuostova Plataz*, Ecoistituto del F.V.G., Udine 2009; Petriccione L., *Permanenze e contaminazioni architettoniche. Dal tipo edilizio a ballatoio su pilastri a quello a loggia nel Friuli prealpino*, FrancoAngeli, Milano 2020.

2. Cfr. G. Caniggia, *Metodologia del recupero: lo studio della tipologia processuale nell'indagine e nel piano*. In *Il recupero dei vecchi centri, gli aspetti teorici e i modi di intervento*, Atti del convegno internazionale di Studi, Università degli Studi di Udine, 1983, pp. 21-33.



Fig. 5 - I danni causati dal terremoto del 1976 a Gemona del Friuli (UD)

Caniggia in particolare ha messo in luce come, pur in diversi ambiti territoriali, l'edificato possa essere derivato dalla «diversificata sorte» di un «tipo di sostrato» originario e comune oppure riconducibile a un «tipo di sostrato» che richiama la «domus elementare», che si è «rivelata nel tempo la massima

responsabile dell'assetto urbano dei centri storici italiani, con intense dialettizzazioni locali e con sintomi di maggiore o minore conservatività a seconda della dislocazioni di ciascun centro»³.

In sintesi Caniggia aveva individuato nelle successive mutazioni di tale «antenato» sia la «casa corte» di centri urbani lombardi (per esempio Como), sia le «corti-schiere» presenti in Friuli e Veneto entro i perimetri urbani quanto la «casa corte» che si può ritrovare negli aggregati rurali, con una evoluzione mutativa poi in «casa-corte mercantile» e in «corte-schiera», per produrre quindi successivamente le «case a schiera» e in linea, riconducibili anche agli sviluppi medioevali (Fig. 6).

Entro lo schema della «casa a corte isorientata secondo l'insolazione preferenziale», con mutazioni sempre fedeli ai tipi propri delle «aree a forte permanenza della centuriazione agricola» e quindi in analogia con altre geograficamente simili aree padane, la tipologia delle case nel medio e alto Friuli «si presenta di norma con disimpegno a ballatoio e scala esterna e talvolta con portico e loggia sovrapposti come nella Lombardia settentrionale»⁴.

I successivi sviluppi urbani comportano una sostanziale biforcazione del processo tipologico. Là dove permane una forte caratterizzazione agricola si assiste solo alla formazione di aggregati generati dalla «tuberizzazione» del recinto della corte; nell'ambito di aggregati proto-urbani e urbani invece, la casistica delle mutazioni diatopiche «cresce con progressione geometrica con i gradi di specializzazione di attività e di ruoli dell'aggregato stesso» e di conseguenza, con la stessa progressione, si amplia il sistema delle varianti sincroniche: derivanti da un lato dall'iso-orientamento solare del tessuto di partenza e dall'altro dalla collocazione relativamente nodale o anti-nodale in seno all'organismo urbano.

Gianfranco Caniggia e Francesca Sartogo, nella citata pubblicazione dei risultati del lavoro di ricerca preliminare alla ricostruzione in Friuli, hanno evidenziato come si sia sviluppato il processo di evoluzione della «domus elementare», nell'ambito della casa corte. Infatti hanno riscontrato come vi sia stata la successiva saturazione del lotto di pertinenza e conseguentemente la creazione di aggregazioni via via più complesse, nel passaggio da organismi insediativi inizialmente con caratteristiche rurali per pervenire ad uno stadio proto-urbano. Un esempio può essere quello riscontrato a Osoppo, che raggiunge dapprima un intasamento urbano incompleto simile a quello di Gemona per poi superarlo con un grado di intasamento ancor più avanzato di quello del caso di Venzone.

3. *Ivi*, p. 26.

4. *Ibidem*.

TIPO PORTANTE E VARIANTI SINCRONICHE DOVUTE ALL'ISORIENTAMENTO SOLARE			
AGGREGATO RURALE ANTICO	0 TIPO DI SOSTRATO DOMUS ELEMENTARE MONOPIANO	0.1 TIPO PORTANTE (CON ACCESSO FRONTALE)	0.2 VARIANTE SINCRONICA (CON ACCESSO LATER.)
		0.3 VARIANTE SINCRONICA (CON ACC. CONTRAPP.)	
AGGREGATO RURALE CASA - CORTE AGRICOLA 2 PIANI - SOFFITTA E CASINE MARGINALI	1	1.3 VARIANTE SINCRONICA (CON ACCESSO FRONTALE)	1.2 VARIANTE SINCRONICA (CON ACCESSO LATER.)
		1.1 TIPO PORTANTE (CON ACCESSO CONTRAPP.)	
AGGREGATO PROTOURBANO CASA - CORTE PROTOURBANA CON PARZIALE TABERNIZZAZIONE	2	2.3 2 TABERNAE + ACCESSO CENTRALE	2.2 FIANCO CASA + ACCESSO + 1 TABERNA
		2.1 TIPO INVARIATO	
CORTI - SCHIERA DERIVATE DALLA SUDDIVISIONE DELLA CASA - CORTE	3	3.3 CORTI SCHIERE TABERNIZZATE 1 VENETICA + 1 PADANA	3.2 CORTI SCHIERE: 1 VENETICA 1 PADANA TABERNIZZATA
		3.1 CORTI SCHIERE NON TABERNIZZATE 1 VENETICA + 1 PADANA	
AGGREGATO URBANO CORTE - PALAZZO DERIVATA DALLA CASA - CORTE	4	4.1 ACCESSO ASSIALE	4.2 ACCESSO CENTRALE NON ASSIALE
		4.3 ACCESSO PERIFERICO	

Fig. 6 - Tabulazione della genesi e degli sviluppi della tipologia edilizia di Venzone

Anche da tali studi si evince come in tutti gli sviluppi tipologici, fino a giungere allo stadio di "aggregato urbano", l'edificio principale a carattere abitativo si mantenga sostanzialmente costante nelle sue caratteristiche di base riferibili alla macro-classificazione del "tipo prealpino", precedentemente citata.

È sembrato opportuno riferirsi nell'analisi delle tecniche di intervento soprattutto a tale patrimonio edificato che, a fronte della dispersione insediativa e delle caratteristiche rurali degli ambiti prealpini, riguarda la gran

parte degli interventi di recupero post-sisma, essendo i nuclei propriamente “urbani” non completamente distrutti estremamente limitati.

Il tipo in considerazione, presente quindi sia isolato sia all’interno di strutture a corte, descritto in prima approssimazione dallo Scarin, è stato poi più precisamente definito, nelle sue declinazioni areali, da studi successivi⁵. Sono stati così evidenziati i caratteri comuni e gli aspetti distintivi degli sviluppi diatopici.

Si tratta di una casa “monocampata”, ovvero con il corpo edilizio di spessore pari alla lunghezza delle travi di un solaio, non superiore ai 6/7 m. La struttura portante verticale era totalmente in muratura. La pianta, allungata, si disponeva con i lati maggiori parallelamente alle linee di livello e presentava un fronte principale verso valle, solitamente esposto in modo da garantire la massima esposizione solare. L’ingresso era sul lato lungo, sotto la gronda. La copertura era a due spioventi. Inizialmente il manto in paglia richiedeva, per allontanare rapidamente la pioggia e l’umidità, una forte inclinazione. In seguito la progressiva sostituzione della paglia con i coppi ha implicato la drastica riduzione della pendenza.

Elemento fortemente caratterizzante il fronte principale era in ogni caso il ballatoio. Le sue funzioni risultavano molteplici: oltre a costituire il “corridoio esterno” che disimpegnava le camere, permetteva contemporaneamente l’affaccio e la sosta, sosteneva strutture più o meno articolate e funzionali all’essiccazione dei prodotti agricoli (noci, pannocchie, foglie di tabacco, fieno, ecc.). Queste erano costituite per lo più da elementi lignei (aste) orizzontali singoli o disposti in modo seriale entro rastrelliere, le quali servivano da sostegno a piante rampicanti (viti) che acquisivano, alle volte, anche funzione di modulazione degli eccessi termici estivi e infine costituivano efficace protezione della facciata sottostante, di conseguenza quindi anche degli accessi dagli agenti atmosferici. A sua volta il ballatoio risultava protetto dalla sporgenza del tetto da una “linda”, anch’essa generosamente dimensionata (Fig. 7).

In definitiva il patrimonio edilizio risulta formato prevalentemente da edifici a campata unica, formati da una serie di locali non comunicanti fra loro, ma disimpegnati dall’esterno solo su di un lato. Gli edifici sono connessi fra loro, lungo i muri di testa spesso in aderenza, per cui il tessuto edilizio presenta quindi una continuità planimetrica lineare, con affaccio su percorsi matrice o su percorsi ad essi paralleli. Questi possono essere definiti “percorsi di impianto”, essendo quelli “di collegamento” sostanzialmente di

5. La casa di tipo prealpino corrisponde grosso modo ai tipi “sud-europei” definiti da Biasutti e presenta caratteristiche che sono state descritte in modo piuttosto concorde dai vari analisti. Cfr. Petriccione L., *Permanenze e contaminazioni architettoniche*, cit., p. 27.



Fig. 7 - Casa a ballatoio in località Dorbolò (Valli del Natisone), risulta evidente la proporzione dello sporto di gronda realizzato per coprire tutto lo spazio distributivo del ballatoio. Questo edificio è caratterizzato da pilastri in pietra e scala in pietra per il collegamento verticale al ballatoio

lunghezza pari a quella di un lotto edificato e, vista la frequente acclività del terreno, estremamente brevi o costituiti da sistemi misti di scale e rampe. Vi possono essere invece discontinuità nelle altezze dovute sia alla morfologia del terreno, sia alle diverse altezze dei corpi edificati.

Tralasciando sviluppi endemici e astraendoci dai primordi e dagli ultimi sviluppi novecenteschi, nella “casa prealpina” il modulo generatore di base è formato funzionalmente dalla coppia di stanze cucina-dispensa ed è servito da una scala esterna che può essere più o meno conglobata nel sistema di ballatoi; questo caratterizza il fronte principale e consente l’accesso alle camere, situate al primo piano.

Il locale di vita fondamentale è quindi la cucina ove domina, almeno per le prime forme abitative, il cosiddetto fuoco libero. In una prima fase questo veniva acceso su un semplice lastrone di pietra e in un secondo tempo fu spostato in una zona più centrale della casa. In seguito tutta la zona del focolare fu estroflessa, ovvero spostata al di fuori del corpo edificato, in una apposita struttura (“fogher” in area veneta o “fogolar” in area friulana), che aveva acquistato via via sempre maggiore importanza, assumendo la conformazione di una vera e propria stanza adiacente alla cucina.

A partire dalla definizione del macro-tipo fin qui descritto, la comprensione dell’edificato, oggetto degli interventi post-sisma del 1976, non può prescindere dal considerare gli edifici all’interno di un percorso evolutivo che, nelle continue modifiche e trasformazioni degli elementi, ha concretizzato nel tempo il progressivo adattamento alle esigenze e alle condizioni locali: considerate in senso dialettico, nel loro rapporto con gli altri edifici e con il tessuto insediativo.

Le classi tipologiche di seguito descritte sono infatti il risultato di diversi “momenti” del processo tipologico che ha interessato il tipo in oggetto, “momenti” intesi soprattutto come “passaggi concettuali”, utili per decodificare la complessità della struttura architettonica.

Tali passaggi evolutivi sono stati individuati in una precedente ricerca⁶, in cui si sono forniti dei nessi logici fra diversificate forme del costruito, utili alla comprensione di un processo che può avere avuto, in tempi e luoghi diversi, velocità differenziate e sfasamenti. Di fatto si parla di un processo assai graduale, spesso lento e discontinuo, in dipendenza di particolari luoghi e condizioni del vivere, della dinamica demografica, del cambiamento dei modi di sfruttamento del territorio, ecc. In molti casi, tale processo rimane conosciuto solo in parte, per cui sovente è impossibile non solo individuare

6. Si fa riferimento agli studi sulla casa resiana di Francesco Chinellato riportati in Chinellato F., *QE cinque. Casa Moznich*, cit. Studi poi ampliati e sistematizzati in: Petriccione L., *Permanenze e contaminazioni architettoniche*, cit.

dei tipi, ma spesso anche risalire a una cronologia delle successive situazioni intermedie, soprattutto per la mancanza di fonti documentarie.

Pur entro i limiti di tale problematico quadro conoscitivo, i citati studi pregressi hanno tratteggiato l'evoluzione della "casa prealpina" nel suo sviluppo, a partire dalla "cellula elementare", semplice stanza racchiusa fra quattro mura perimetrali. Successivamente seguono le forme più complesse, tramite un processo di specializzazione e separazione delle funzioni, in cui un ruolo importante ha avuto certamente la ben nota "legge dei raddoppi", ampiamente definita e verificata in vari contesti insediativi nell'ambito degli studi tipologici⁷.

La "casa resiana" ("Tipo 1", vedi p. 42) può considerarsi ad esempio il risultato del primo "raddoppio" della cellula elementare, che implica il superamento della compresenza di uomini e animali, generando due parti, quella "umana" (cucina) e quella "animale" (stalla)⁸. Da tale primitiva suddivisione veniva generata la matrice tipologica fondamentale, bicellulare: in tal senso si può parlare di una struttura relativamente primitiva dell'abitazione prealpina. In molti ambiti più marginali non si andava assistendo nel tempo a ulteriori specializzazioni funzionali o aggiunta di altre stanze; l'aggregato si sviluppava da un tessuto edilizio elementare, generato dalle successive aggregazioni a schiera delle unità bicellulari, se non addirittura dalla loro suddivisione, per ritornare a organismi monocellulari.

La successiva aggregazione di cellule produce quindi il tipo "maturo" ("Tipo 2", vedi p. 48), in cui è evidente un processo di specializzazione dei vani e di accrescimento di locali per giustapposizione seriale a schiera, attraverso traguardi temporali che sono semplicemente indicativi perché dipendenti, nelle varie zone, soprattutto dalle dinamiche economiche generanti fenomeni differenziati delle vicende costruttive.

Una delle più significative sarà senza dubbio specialmente nella pianura, ma a volte parzialmente anche nelle Prealpi: il trasferimento all'interno della scala. Ciò ha costituito la risposta più radicale al sostanziale problema distributivo, che limitava la realizzazione del ballatoio su mensole in case con più piani.

In seguito si venivano via via manifestando, abbastanza comunemente, alcune soluzioni che possono essere considerate come prodromi degli sviluppi tipologici successivi. Rifacendosi probabilmente alla presenza di rientranze dei corpi edificati, non estranee ad alcune tipologie storiche⁹ o a più

7. Cfr. Caniggia G., Maffei G.L., *Il progetto nell'edilizia di base*, Marsilio, Venezia, 1984.

8. Il processo di derivazione è descritto nel dettaglio in: Petriccione L., *Permanenze e contaminazioni architettoniche*, cit.

9. Cfr. E. Scarin, *La casa rurale nel Friuli*, C.N.R., Firenze, 1943, p. 27.

comuni prolungamenti delle falde, sono stati costruiti volumi edilizi articolati a più piani, ove era già sostanzialmente leggibile l'abbozzo di una seconda campata ("Tipi 3 e 4", vedi pp. 53 e 57).

Lo sviluppo diacronico del tipo coincide con il passaggio dal "ballatoio su mensole" a quello a "ballatoio su pilastri", ed è legato sia ai citati aspetti cogenti legati ai problemi di percorribilità dei piani superiori, sia all'assetto distributivo interno dei locali. Tale passaggio si può considerare collegato, anche se non univocamente, al cambio della pendenza della copertura che, oltre alla modifica dell'assetto dell'abitazione aveva condizionato probabilmente anche l'evoluzione del ballatoio.

L'elevata pendenza risultava infatti compatibile solo con dimensioni contenute di questo elemento a sbalzo.

Sicuramente, la soluzione era già stata "sperimentata" a livello di edilizia temporanea, nell'ambito dei rustici (giustapposti o in schiere), per creare fienili ben areati e di una certa dimensione.

L'ampliamento del ballatoio coincideva quindi con la creazione di una seconda campata, ovverosia di un avancorpo sul fronte dell'edificio. Per realizzarlo era stata necessaria la creazione di nuovi punti di appoggio, cioè di nuovi sostegni del ballatoio che diveniva così una struttura sostanzialmente indipendente, non più retta da mensole a sbalzo, ma da pilastri o da colonne reggenti un ordito di travi lignee.

Il processo aveva avuto uno sviluppo presumibilmente con gradualità nel tempo. Il "ballatoio allargato", sostenuto da pilastri, aveva potuto avere uno sviluppo sperimentale anche nei processi di ampliamento, nell'evoluzione cioè di un edificio già esistente, per la semplice necessità di sostenere il prolungamento della falda.

Sia in Carnia, che nella Valcellina, che nelle Valli del Natisone sono ancora presenti interessanti edifici che si possono considerare "di passaggio" fra il ballatoio a mensola e quello a pilastri, ove si vedono consolidarsi progressivamente le caratteristiche della variante. Il ballatoio iniziava infatti a essere sorretto, anche se inizialmente in modo alquanto approssimativo, da dei montanti lignei ("Tipo 5", vedi p. 63).

La configurazione finale ("Tipo 6", vedi p. 69) risulta oggi significativa sia in sé, sia perché può essere considerata la generatrice delle case a loggia ("Tipo 7", vedi p. 75). I pilastri laterali costituivano un'alternativa al prolungamento dei muri perimetrali; quelli centrali erano invece una logica evoluzione di quelli lignei o delle colonne in pietra delle case più antiche. Il ballatoio era divenuto così "spazio-filtro" dal punto di vista climatico. Era uno spazio aperto, ma già strutturalmente predisposto anche per eventuali parziali chiusure; di fatto era divenuto uno spazio duttile, modificabile, tra-

sformabile secondo le diverse esigenze funzionali. In ogni caso tale soluzione, oltre a potenziare il ruolo del ballatoio come “spazio di vita” aggiunto all’abitazione e come deposito per i prodotti agricoli, poteva generare grandi strutture seriali che, integrate nell’insieme delle abitazioni e delle corti, ben si legavano al tipo di vita comunitaria: basata sui gruppi parentali allargati (clan), che costituivano la base della società civile.

Come si è visto, in genere la casa prealpina “mono-campata” si distribuisce naturalmente a schiera lungo le linee di livello. Ciò valeva anche per quanto riguarda la tipologia a ballatoi su pilastri. Nel tempo la giustapposizione di più unità abitative, con accrescimento a schiera, aveva generato molte situazioni insediative caratterizzate dall’allineamento dei pilastri sui fronti, entro organismi edificati dalla morfologia complessa. In definitiva però, nonostante tale estrema apparente varietà delle forme costruite, i tipi-base della “casa a ballatoio su pilastri” possono essere ridotti sostanzialmente a due, l’uno raddoppio dell’altro: essi sono rispettivamente il tipo “mono-cellulare” e quello “bi-cellulare”.

Oltre che negli edifici elementari, il tipo “mono-cellulare” si presentava infatti come ulteriore ultimo destino del tipo a “ballatoio su pilastri bi-cellulare” nella sua, per così dire, involuzione facilitata dal fatto di poter realizzare scale a più piani, sempre esterne sul fronte. Tale tipo di soluzione costruttiva diffusa, può essere riconosciuta per esempio, nel piccolo centro di Andreis (PN), ove l’organismo inizialmente bicellulare veniva suddiviso nuovamente in cellule elementari. Si creavano così degli edifici colonnari sostanzialmente formati da una serie di cellule di base, incolonnate una sull’altra¹⁰.

L’ultima evoluzione del macro-tipo prealpino porta alla realizzazione di case prive di ballatoi, ma dotate comunque di spazi coperti e aperti sul fronte e racchiusi da strutture murarie. Tali edifici “a portico e loggia”, in funzione della loro prevalente distribuzione areale, vengono anche denominati “case carniche”.

In una prospettiva processuale è evidente come la costruzione di un setto murario frontale, con archi in muratura al piano terra, con la creazione del portico e al piano superiore con la realizzazione della loggia, possa essere considerata un risultato della definitiva chiusura del ballatoio su pilastri.

10. Cfr: Petriccione L., Chinellato F., Croatto G., Santi G., Turrini U., Bertolazzi A., *Architettura, tradizione e recupero in un centro storico minore del Friuli Venezia Giulia – Architecture, tradition and recover in a minor historic center of Friuli Venezia Giulia*. In Journal Valori e Valutazioni, Special Issue 2020; Bertolazzi A., Chinellato F., Croatto G., Petriccione L., Santi G., Turrini U., “Radici di pietra”. *Architettura e tradizione in una valle del nord-est*, in Fiore P., D’Andria E. (a cura di), *I centri minori... da problema a risorsa. Strategie sostenibili per la valorizzazione del patrimonio edilizio, paesaggistico e culturale nelle aree interne*, FrancoAngeli, Milano 2019, pp. 1177-1186.



Fig. 8 - Casa Carnica a Villa Santina (UD) caratterizzata dalle arcate in pietra al piano terra e superiormente da ballatoio distributivo su pilastri lignei

La continuità e l'integrabilità dei tipi "a portico" con quelli "a ballatoio" sono d'altra parte suffragate anche dalla presenza di case con portico ad archi e sovrastruttura lignea, o in alternativa con portico al piano terra e ballatoio ligneo al primo piano.

Tale compresenza si può inquadrare entro una tendenza, per così dire generale, nell'evolversi storico dell'abitazione, per cui nel tempo si tende sempre di più a una progressiva chiusura, ovvero ad una "plasticizzazione"¹¹ di strutture inizialmente più aperte o lignee.

Data tale analisi, vista anche la presenza di tipi intermedi, ovvero esempi del passaggio fra un tipo e l'altro, si possono evidenziare casi in cui sono compresenti e leggibili, per esempio: la chiusura dell'avancorpo, con la presenza di portici ad archi; l'esistenza di spazi coperti-aperti e di ballatoio su mensole, nonché altri esempi di case ad archi e loggia in Carnia già nel Cinquecento. Se ne deduce, quindi, che non è possibile pensare alla casa ad archi come semplice variante diacronica di quella a ballatoio su pilastri o

11. Cfr. G. Caniggia e G.L. Maffei, *Il progetto nell'edilizia di base*, cit.

come tipo da essa generato. I due tipi probabilmente si erano consolidati in contemporanea e, con il linguaggio tipologico, si possono considerare come due varianti sincroniche di un unico tipo (con spazio anteriore distributivo a ballatoio), generato sul ceppo della casa prealpina.

In altri termini, fino ai primi del Novecento nell'area in esame il "concetto di casa" non poteva essere che quello generato da una matrice bicellulare (eventualmente integrata da altri vani disposti in serie), con un sistema distributivo antistante (ballatoio o loggia), sistema che caratterizzava l'intero patrimonio edificato.

Innegabile è comunque l'influsso che sulla formazione della casa ad archi aveva avuto l'intento imitativo della casa veneziana, peraltro messo in luce da vari autori (Scarini, Cacciaguerra, Fiorini, ecc.); ipotesi suffragata dal fatto che il mercato veneziano vedeva all'epoca una consolidata presenza dei mercanti carnici, comportando di conseguenza non solo gli scambi commerciali ma anche quelli culturali. Ci troviamo quindi di fronte a una ibridizzazione fra due tipi alquanto diversi, ovvero quello bicellulare delle case prealpine, a ballatoio antistante, e quello ad androne passante, dei modelli più aulici della casa veneziana.

Della casa veneziana peraltro la casa carnica non poteva che riprodurre la disposizione planimetrica, quanto piuttosto il tema formale della serie delle aperture nelle logge, ai piani superiori sul fronte principale. Elemento comune ai due tipi è infatti quello di presentare un fronte nettamente favorito, in un caso dalla presenza dell'acqua, nell'altro dal isorientamento proprio della casa prealpina¹².

È parimenti importante rilevare¹³ come, da un certo periodo storico in poi (all'incirca dalla metà secolo dell'Ottocento), nelle nuove edificazioni nei territori della montagna friulana non vengano più costruite abitazioni a loggia, ancor più rare si ritrovano anche le tipologie a ballatoio, mentre predominano le modificazioni di case a ballatoio già esistenti e i tipi integralmente chiusi, con scale interne. Questo fenomeno ha un riscontro a scala più ampia, una chiara tendenza alla chiusura dell'abitazione con modalità diverse da zona a zona, ma anche con significative coincidenze nell'ambito di un processo che è stato convenientemente descritto da più autori.

È importante notare ai fini dell'analisi successiva che, pur nella variabilità dell'assetto tipologico, gli edifici di tipo prealpino nell'ambito geografico interessato dal sisma presentavano delle caratteristiche materiche e

12. Nel citato testo di L. Petriccione, *Permanenze e contaminazioni architettoniche*, cit., da cui sono dedotte queste considerazioni (vedi pp. 111-113) sono descritte le motivazioni delle analogie e differenze fra la casa "carnica" e quella "veneziana".

13. *Ivi*, cap. 4.

costruttive ben definite, che rappresentano il “bagaglio tecnologico culturale dell’edilizia spontanea”¹⁴.

Le murature erano solitamente realizzate in pietrame irregolare e rozza-mente squadrato, oppure in ciottolame con interposizione di scaglie, in altri casi frammenti di laterizio, o, infine, con interi corsi in mattoni o in laterizio. Pur nell’ambito di tale tecnica costruttiva vi è da notare come si possano ris-contrare, in relazione alla diatopia dei tipi e anche nel contesto di uno stesso insediamento, nei singoli diversi episodi costruttivi, rilevanti differenze: sia nella percentuale di utilizzo della pietra e del laterizio, sia nella composi-zione delle malte che, pur sempre a base di calce aerea, potevano presentare diverse percentuali di legante. Variabile risulta anche il tipo di assestamen-to, caratterizzato da conci più o meno regolari o dalla diversa frequenza di diatoni di collegamento trasversale delle compagini murarie. A causa di tale variabilità, risulta evidente come sia stato estremamente difficile, sia a suo tempo che in gran parte tutt’oggi, la definizione di parametri relativamente certi e differenziati per ambiti areali delle caratteristiche meccaniche da uti-lizzare come dati di *input* nell’analisi sismica.

In relazione alla definizione della resistenza all’azione sismica, si può osservare come di norma gli angoli e i principali innesti murari (al fine di determinare gli allineamenti e di garantire la funzione statica di maggior sostegno) siano in pietra squadrata e quindi, anche se in misura difficilmente valutabile, collaboranti alla scolarità dell’edificio.

Stipiti e architravi sono in legno o pietra, più raramente l’architrave è ri-solto “per forma” tramite archetti molto ribassati in mattoni. I solai di separa-zione dei vari piani dell’edificio sono normalmente formati da travi in legno, preferibilmente con orditura ortogonale al fronte, più o meno squadrati, posti a interesse variabile mediamente di 50 cm., in funzione del sovraccarico e della sezione, con sovrastante impalcato in tavole o tavoloni a correre.

L’ancoraggio delle travi alla muratura è solitamente a inserimento puntiforme; altre volte l’appoggio è costituito da una trave corrente lungo le murature perimetrali, sostenuta da mensole in pietra. Per luci considerevoli, viene adot-tata la soluzione della trave maestra rompitratta. In ogni caso, i vincoli di tipo unilatero non sono in grado di contrastare il primo modo di danno sismico.

I soffitti per protezione al fuoco sono rivestiti da incannucciati intrecciati ed intonacati, a eccezione di quelli degli androni, dei rustici e della copertura.

La copertura è a capanna con due falde parallele ai lati lunghi dell’edi-ficio, più raramente a padiglione. La struttura portante, vista la dimensione

14. Cfr. anche per la sommaria descrizione delle tecniche costruttive: Cacciaguerra G., Bona-mico M., *Tipologie insediative della Carnia e della fascia morenica del Friuli Venezia Giulia, Istituto di Urbanistica e Pianificazione*, Quaderno n. 28, Udine 1984, pp. 85 e 86.

ridotta del corpo edificato, è a falsi puntoni: su trave di colmo, sorretta o direttamente dalla muratura di separazione delle cellule murarie sottostanti, o su pilastri innestati su queste ultime. La struttura nel suo insieme risulta quindi spingente e debolmente vincolata alle strutture verticali. Al di sopra dei falsi puntoni può esserci o meno una orditura secondaria a correntini (arcarecci). Il manto in coppi può essere appoggiato su di un semplice tavolato o in alternativa su di un impalcato in pianelle in laterizio. Le pendenze sono normalmente comprese dai 20° ai 25° (Figg. 9 e 10).

Lo sporto della copertura sui lati lunghi dell'edificio è realizzato facendo sbalzare i falsi puntoni, più raramente con appositi spezzoni lignei, inseriti nella muratura e ancorati all'orditura secondaria (Fig. 11). I puntoni sono sagomati alla sommità con profili terminanti con un intaglio, che funge anche da gocciolatoio. L'orditura superiore e l'impalcato di sostegno al manto di copertura sono, quindi, a vista nella sporgenza del tetto. In alcune aree, come nelle Valli del Natisone, l'intradosso è decorato con motivi modulari ottenuti con l'immersione delle pianelle nel latte di calce.



Fig. 9 - Particolare di una sporgenza della copertura sopra un ballatoio sorretto da montanti lignei di un edificio (situato nella località di Calla-Valli del Natisone) nel quale non sono stati effettuati interventi di recupero. Si nota la finitura delle tavelle in laterizio nell'intradosso che modulano una ritmicità diagonale della cromia. Tale cromia era stata ottenuta immergendole parzialmente nel latte di calce

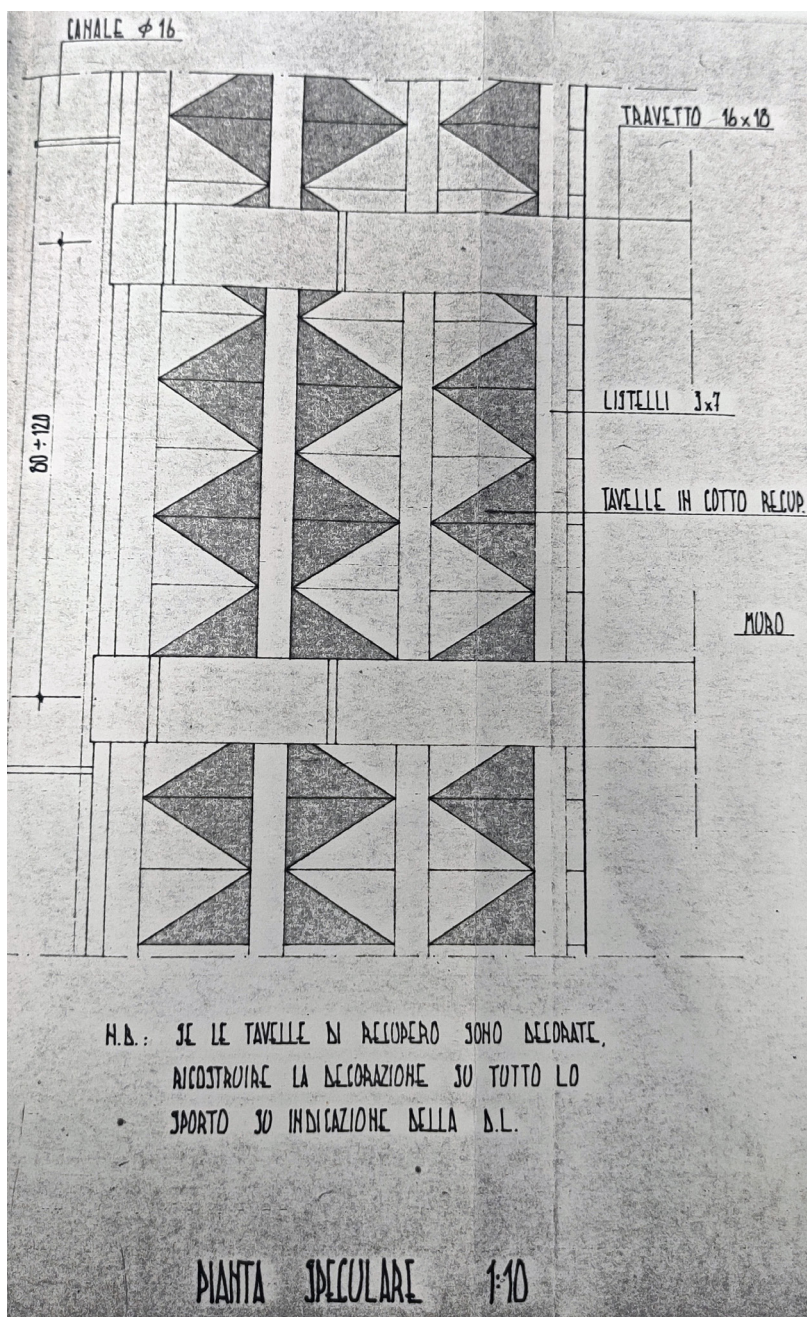


Fig. 10 - Particolare dello sporto di gronda con il dettaglio decorativo da riprodurre. Tavola del progetto di recupero di un edificio nelle Valli del Natisone a Rodda Alta nell'ambito degli interventi dell'art. 8 della Legge 30 del 1977

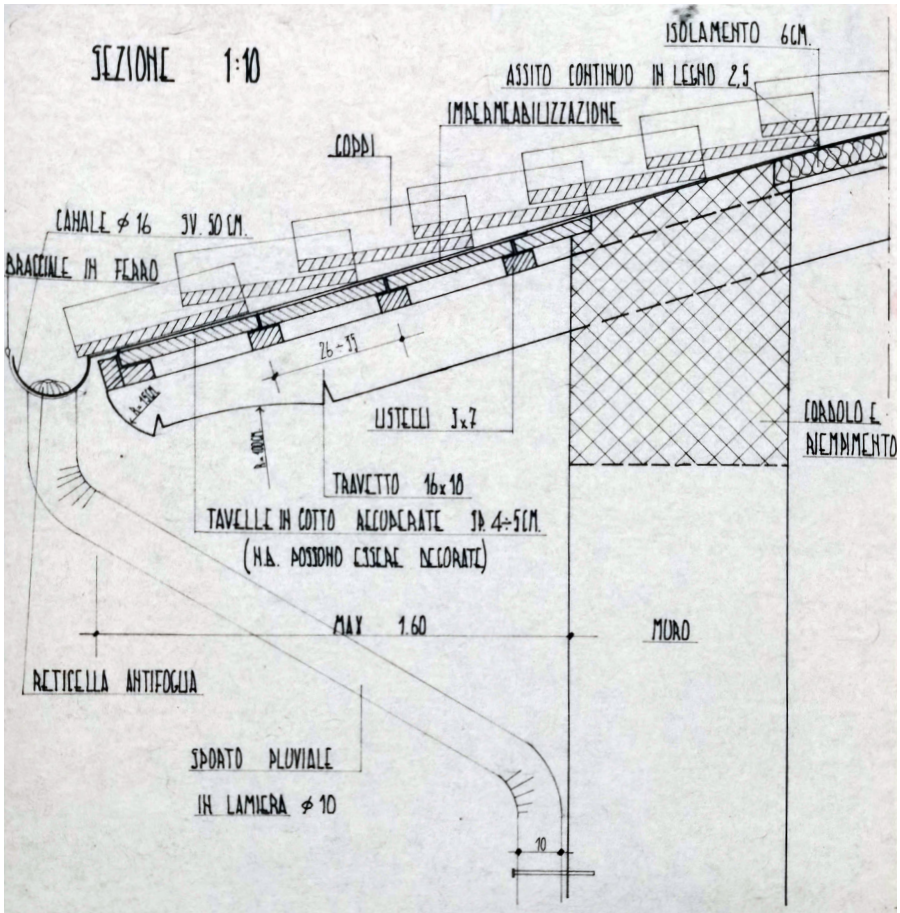


Fig. 11 - Dettaglio architettonico in sezione del nodo dello sporto di gronda. Il dettaglio rappresenta l'intervento secondo le prescrizioni della Legge 30/77 con la realizzazione di un cordolo perimetrale in c.a. Il dettaglio prevede di mantenere i caratteri decorativi tipici dell'edificio

Per quanto attiene la raccolta delle acque pluviali, la grondaia è caratterizzata da una semplice sezione circolare, dimensionalmente contenuta, sostenuta da ferri, con pluviali che partono dal canale di gronda a cui si raccordano con inclinazione limitata, per arrivare ai piedi dell'edificio.

Le facciate presentano una predominanza dei pieni sui vuoti, con le aperture allineate verticalmente e solitamente distribuite in modo simmetrico entro una impaginazione complessiva originata da combinate esigenze di ordine statico. Per conferire alla parte muraria caratteristiche di robustezza,

solidità e di ordine pratico, in relazione alle condizioni climatiche (spesso severe), la soluzione costruttiva attuata era quella di ridurre le superfici finestrate, che all'epoca costituivano fonte di notevole dispersione termica¹⁵. Tale configurazione, pur con la consueta difficoltà di valutazione, risulta complessivamente favorevole alla resistenza complessiva dei maschi murari.

Le aperture hanno generalmente dimensioni ricorrenti (80/90 cm. x 130/140 cm.) con differenziazioni in altezza ai vari piani (talvolta le finestre al piano terreno e al piano sottotetto hanno dimensioni inferiori in altezza). Variabile è la conformazione dei riquadri, caratterizzati, nelle costruzioni più antiche e nelle parti rustiche, dalla semplice collocazione di alcuni elementi lapidei di maggiori dimensioni, ammorsati in modo opportuno al resto della muratura; ovvero diversamente da cornici continue, realizzate con masselli di pietra della larghezza di circa 15 cm., in altri casi invece realizzate con la stesura di intonaco leggermente rilevato rispetto al filo muro.

Le aperture che ospitano le porte d'ingresso sono rettangolari, con architrave ligneo, piattabanda o ad arco a tutto sesto. Altre volte possono essere contornate in pietra semplice, in alternativa lavorata alla chiave d'arco o all'appoggio. I portoni carrai, nel fronte dell'edificio e nelle murature di recinzione, sono sempre contornati e decorati con riquadri a piattabanda o ad arco policentrico in mattoni, ovvero in conci di pietra. Gli infissi delle finestre sono in legno a esile sezione, con due battenti a specchiature, e sono protetti da imposte per l'oscuramento in legno a doppio tavolato massiccio, a semplice disegno, ancorate alla muratura o sui riquadri in pietra. Le finestre al piano terreno sono protette da inferriate a maglia quadra in ferro tondo con incroci ad anello fissate nei masselli in pietra (Figg. 12-13).

Il ballatoio di larghezza di circa un metro è sorretto da mensole lignee ottenute tramite il prolungamento delle travi del solaio o più di frequente con spezzoni ammorsati nella muratura e presenta un impalcato in tavole. Il parapetto, al contrario di quelli delle valli montane usualmente maggiormente lavorati, è formato da semplici listelli lignei verticali sostenuti da montanti, che si collegano alla struttura di copertura.

La sequenza dei listelli verticali è racchiusa in alto dal corrimano (formato da tre tavole: due laterali e una superiore) ed è contenuta esternamente, alla base, da altre due tavole: quella esterna che protegge le testate dagli agenti atmosferici, viene decorata e ha anche funzione di gocciolatoio nel profilo inferiore. Complessivamente, gli elementi orizzontali continui e verticali che si presentano in una alternanza fortemente ritmata conferiscono all'insieme un deciso effetto percettivo (Fig. 14).

15. *Ivi*, p. 86.



Fig. 12 - Dettaglio di una finestra al piano terreno protetta da inferriata a maglia quadra in ferro tondo con incroci ad anello fissati nei masselli in pietra

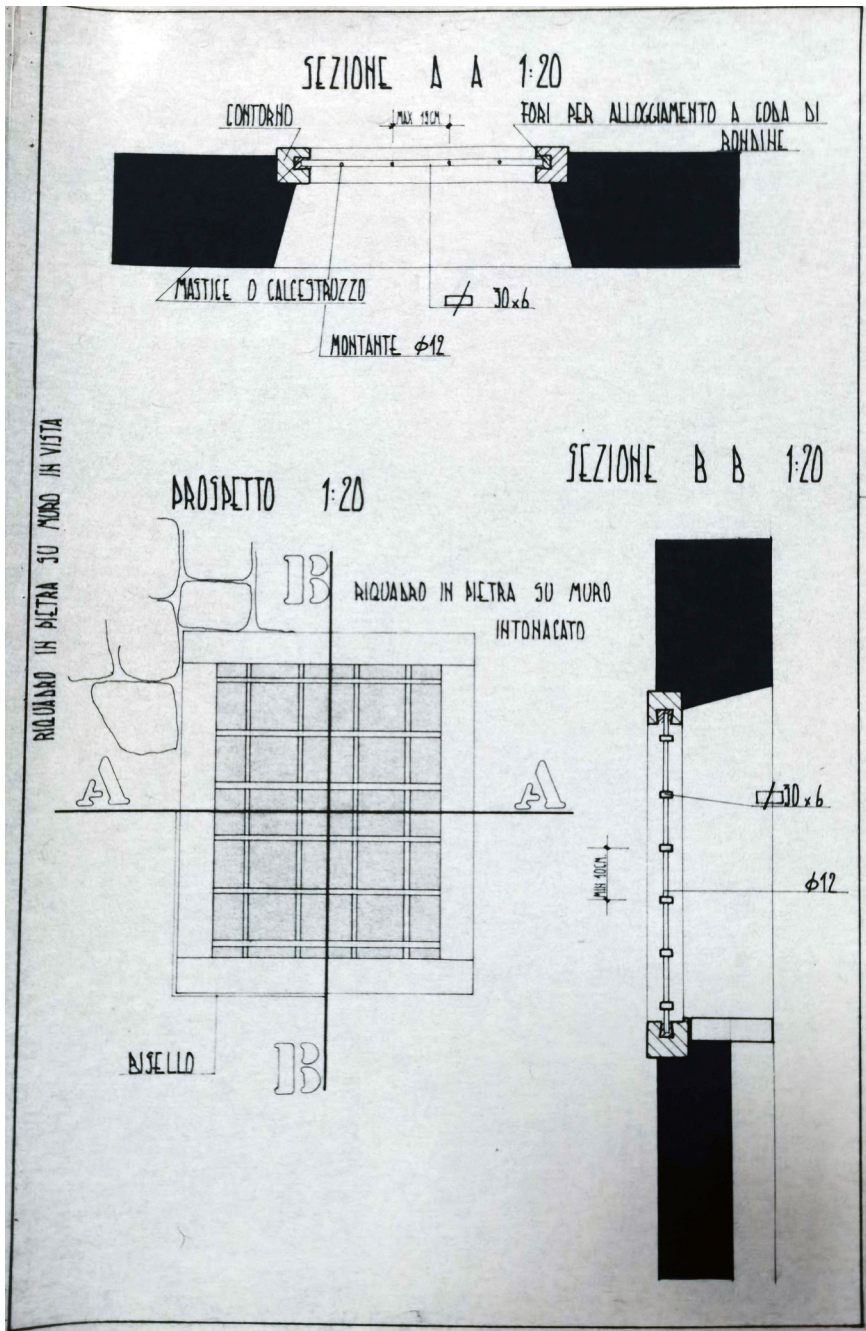


Fig. 13 - Dettaglio costruttivo della ricostruzione di una inferriata metallica su imbotte in pietra nelle Valli del Natisone. Documentazione di progetto di un art. 8 della Legge 30/77

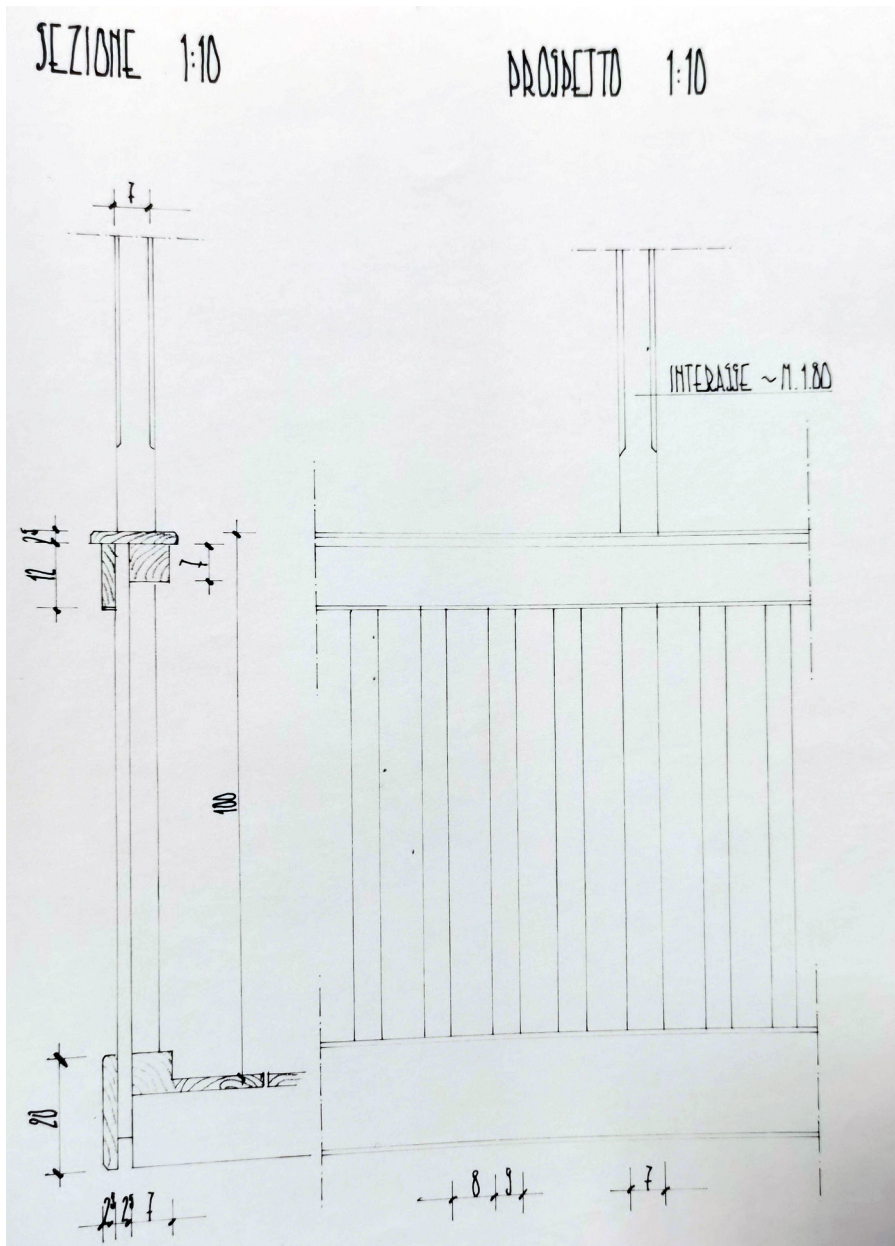


Fig. 14 - Dettaglio di un parapetto in legno con montante ligneo. La sequenza dei listelli verticali è racchiusa in alto dal corrimano (formato da tre tavole: due laterali e una superiore) ed è contenuta esternamente, alla base, da altre due tavole. Documentazione di progetto di un art. 8 della Legge 30/77 situato nelle Valli del Natisone nel Comune di Pulfero

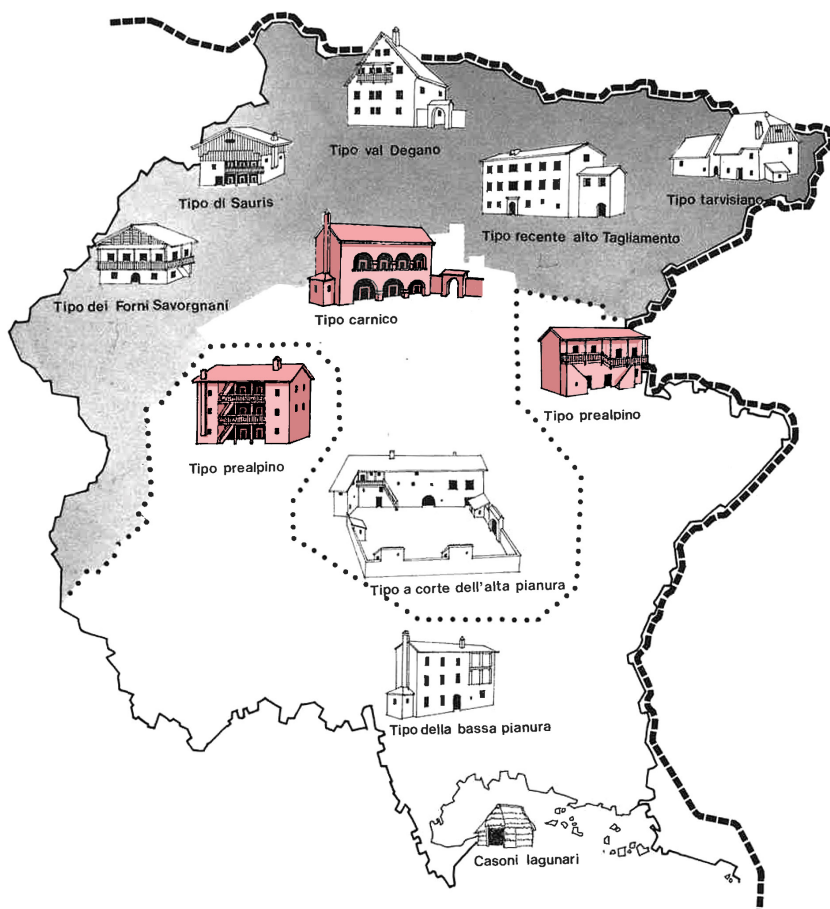


Fig. 15 - Mappa della Regione Friuli-Venezia Giulia con la suddivisione dei tipi secondo Emilio Scarin. In rosso evidenziati i tipi oggetto di approfondimento

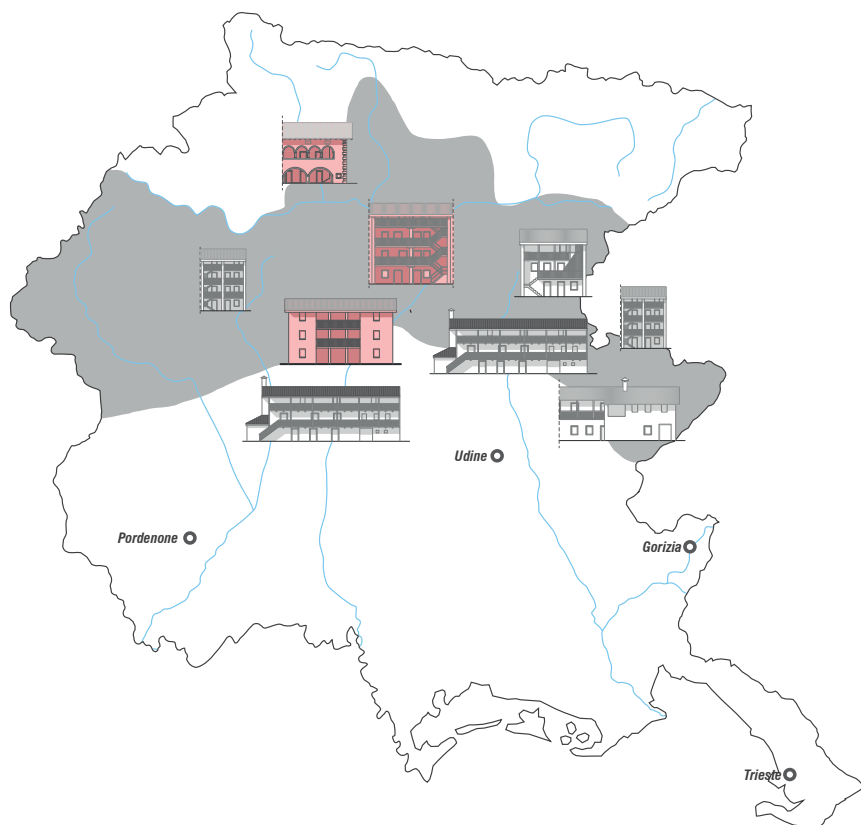


Fig. 16 - *Approfondimento e specificazione dello studio tipologico di Emilio Scarin per l'area di studio. La ricerca evidenzia un ampliamento dei tipi edilizi per l'area prealpina della Regione Friuli-Venezia Giulia. In rosso vengono riportati i tipi edilizi rilevati dallo Scarin e presenti nell'immagine precedente*

Presupposto di base per un approccio scientifico al recupero edilizio del patrimonio costruito vernacolare è la conoscenza approfondita dei tipi edilizi che caratterizzano alcune specifiche aree territoriali. In particolare, per questa ricerca, si è incentrata l'attenzione su una fascia che ricomprende l'area prealpina e una iniziale fascia alpina della regione Friuli-Venezia Giulia, che dopo il terremoto è stata interessata da una campagna di interventi collegati e riconducibili al già citato art. 8 della Legge 30¹⁶.

Specificatamente i tipi analizzati sono i seguenti:

- Tipo 1: Casa a ballatoio in linea monocampata;
- Tipo 2: Casa a ballatoio di tipo resiano;
- Tipo 3: Casa a ballatoio con avancorpo;
- Tipo 4: Casa a ballatoio con avancorpi;
- Tipo 5: Casa a ballatoio su pilastri lignei;
- Tipo 6: Casa a ballatoio su pilastri in muratura;
- Tipo 7: Casa carnica.

16. «Art. 8: Al fine di recuperare o valorizzare, attraverso la corretta esecuzione delle opere di riparazione e di restauro, i principali valori ambientali, storici, culturali ed etnici connessi con l'architettura locale, il Servizio regionale dei beni ambientali e culturali è autorizzato, anche su segnalazione dei Comuni interessati, a compilare, mediante schedatura e catalogazione, elenchi documentati degli edifici anche non ad uso abitativo danneggiati eventi sismici e rappresentativi dei valori suindicati, ubicati sia all'interno che all'esterno delle zone di cui all'art. 4, primo comma, della presente legge. Alla compilazione degli elenchi può provvedersi anche mediante incarichi conferiti ad esperti liberi professionisti. Gli elenchi vengono approvati, d'intesa con i Comuni interessati, con decreto del Presidente della Giunta regionale, previa deliberazione della Giunta stessa. Le norme previste nei commi precedenti e nel successivo art. 10 si applicano anche per gli ambiti edilizi, individuati ai sensi dell'art. 11, i quali siano rappresentativi dei valori ambientali, storici, culturali ed etnici connessi con l'architettura locale. L'esecuzione delle opere di riparazione e di restauro degli edifici considerati al presente articolo è subordinata alla stipulazione da parte dei proprietari interessati di una convenzione per la conservazione del loro stato e la destinazione a tutela dei valori suindicati, nonché per l'utilizzo dei vani eccedenti il fabbisogno dei proprietari.» Parte della Legge Regionale 20 giugno 1977, n. 30 (come modificata ed integrata dalle Leggi Regionali 24 aprile 1978 n. 25; 17 giugno 1978 n. 70; 4 luglio 1979 n. 35; 2 settembre 1981 n. 57; 11 gennaio 1982 n. 2 e 16 agosto 1982 n. 54).

Casa a ballatoio in linea monocampata

Tipo 1



Fascia collinare e pedemontana

Questo tipo può considerarsi come l'espressione più diffusa, rispondente alle caratteristiche del macro-tipo prealpino fin qui illustrato nella sua evoluzione generale¹. Già descritto dallo Scarin, il tipo è stato a più riprese oggetto di ulteriori studi specifici nell'area regionale, in quanto presente sia isolato sia all'interno della struttura delle corti come conseguenza dell'evoluzione della "domus elementare". La struttura si reggeva su mensole lignee che potevano essere costituite o da un prolungamento delle travi del solaio, caso non molto frequente dato che richiedeva di avere a disposizione travi molto lunghe, oppure da degli spezzoni indipendenti (mensole) incastrate nella muratura. In ogni caso, lo sbalzo non superava solitamente il metro, larghezza commisurata alla dimensione degli elementi strutturali portanti e all'agibilità della percorrenza.

Nel suo sviluppo è possibile rintracciare i vari gradi di specializzazione dell'organismo edilizio caratterizzanti il processo tipologico. La prima configurazione di questo tipo di casa, diffusa dal Medioevo alla conquista veneta, in pratica non è più esistente; costituita da un nucleo monocellulare (eventualmente tramezzato per separare la zona del focolare) con rustico giustapposto, un solo piano abitabile, copertura a due spioventi molto inclinati, manto in paglia e ballatoio di ridotte dimensioni, utilizzabile solo per accesso al fienile e l'essiccazione dei prodotti agricoli. Si è quindi passati a un "secondo tipo", databile attorno al Cinquecento e Seicento, più complesso e rispondente alle migliorate funzioni del vivere e del produrre. In esso

1. Una dettagliata analisi dell'evoluzione storica di tali costruzioni è riportata nelle già citata pubblicazione: Cacciaguerra G., Bonamico M., *Tipologie insediative della Camia e della fascia morenica del Friuli Venezia Giulia*, cit.

avviene il raddoppio della cellula-base con l'introduzione di un locale adibito a cantina o dispensa e l'estroflessione del "fuoco". Successivamente, nei complessi di maggiori dimensioni, assistiamo alla nascita di nuovi locali di deposito attrezzi o porticati, sempre compresi nello spessore del corpo edificato. L'ordinanza del Consiglio della Comunità di Udine (1430), che vietava l'uso della paglia nelle coperture degli edifici e altre simili imposizioni normative non avevano avuto applicazione immediata, ma nel tempo avevano comunque influito sulla progressiva sostituzione del materiale vegetale con il manto in tegole. Da qui ne derivava la conseguente modifica della pendenza della copertura. L'edificio si organizzava quindi su due piani: il ballatoio acquisì funzione distributiva per i locali al primo piano, ospitanti le camere, oltre che di accesso al fienile da cui, con una scala a pioli (esterna o interna) si poteva accedere al sottotetto. In altri casi il rustico, comunque giustapposto, poteva avere accessi indipendenti. Fra il Settecento e l'Ottocento sia nell'area prealpina sia soprattutto nella pianura, grazie alla maggiore ampiezza del corpo edificato, è possibile schematizzare gli sviluppi dell'organismo in un "terzo" e "quarto tipo"², caratterizzati dalla progressiva riduzione delle sovrastrutture lignee e dall'inserimento della scala all'interno: dapprima a una rampa, con partenza dalla cucina, successivamente a doppia rampa, con asse perpendicolare al fronte. La distribuzione interna poteva essere risolta o lasciando le stanze passanti oppure con un corridoio, parallelo alla facciata principale esistente. Da ciò si deduce chiaramente l'evoluzione diacronica del tipo, non essendo altro che il duplicato dell'originario ballatoio esterno.

L'edificio nel suo complesso assume, nel corso dell'Ottocento, una sua compiutezza, anche dal punto di vista della configurazione morfologica e architettonica, tramite la riproposizione di una serie di elementi caratterizzanti, anch'essi tipizzati, frutto da un lato di intenti imitativi dell'edilizia più qualificata e dall'altro dell'affinamento delle abilità artigianali locali. Soluzioni costruttive e lavorazioni di dettaglio risultano così sapientemente fuse alle forme architettoniche, in modo da formare un'immagine complessivamente compiuta e organizzata. Anche il rustico subisce una progressiva evoluzione, dapprima con l'accrescimento dimensionale e la creazione di tettoie, ottenute con il prolungamento della falda, poi con il consolidamento degli accessi indipendenti dall'abitazione e quindi con la sua definitiva separazio-

2. Così vengono definiti in *ivi*, pp. 81 e ss.

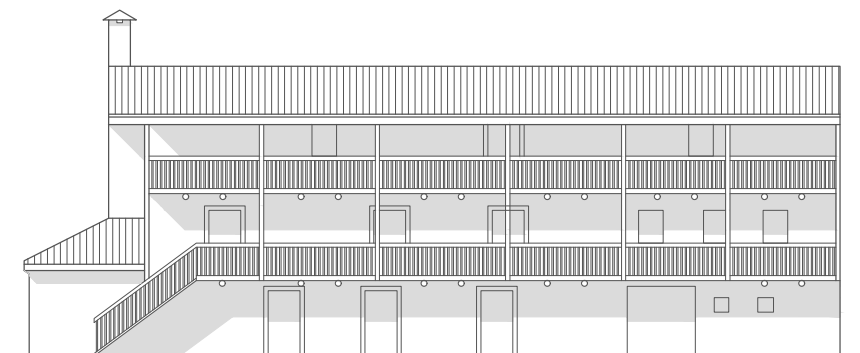
ne dall'edificio residenziale. Lo sviluppo del tipo è comunque estremamente variabile, nei diversi ambiti territoriali e nelle specifiche condizioni locali, per cui i diversi stadi sopracitati possono presentarsi spesso compresenti; in diverse situazioni si dimostrano caratterizzanti la dialettica che insiste fra tipo edilizio, tessuto edificato e morfologia urbana (di conseguenza, nei casi concreti possono mancare alcuni dei vani indicati nella scheda).



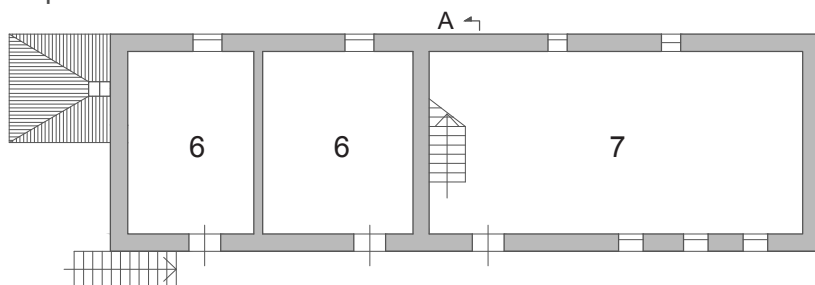
Casa Vogrig nel Comune di Plataz, esempio di casa a ballatoio su mensole



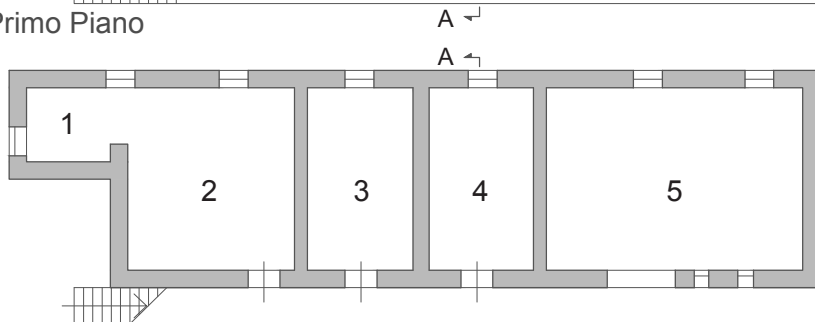
Esempio di casa a ballatoio in linea monocampata delle Valli del Natisone



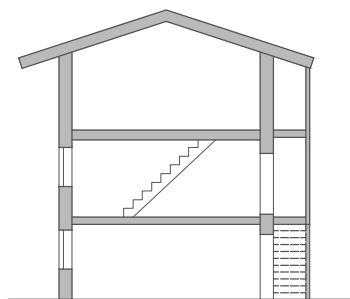
Prospetto SUD



Primo Piano



Piano Terra



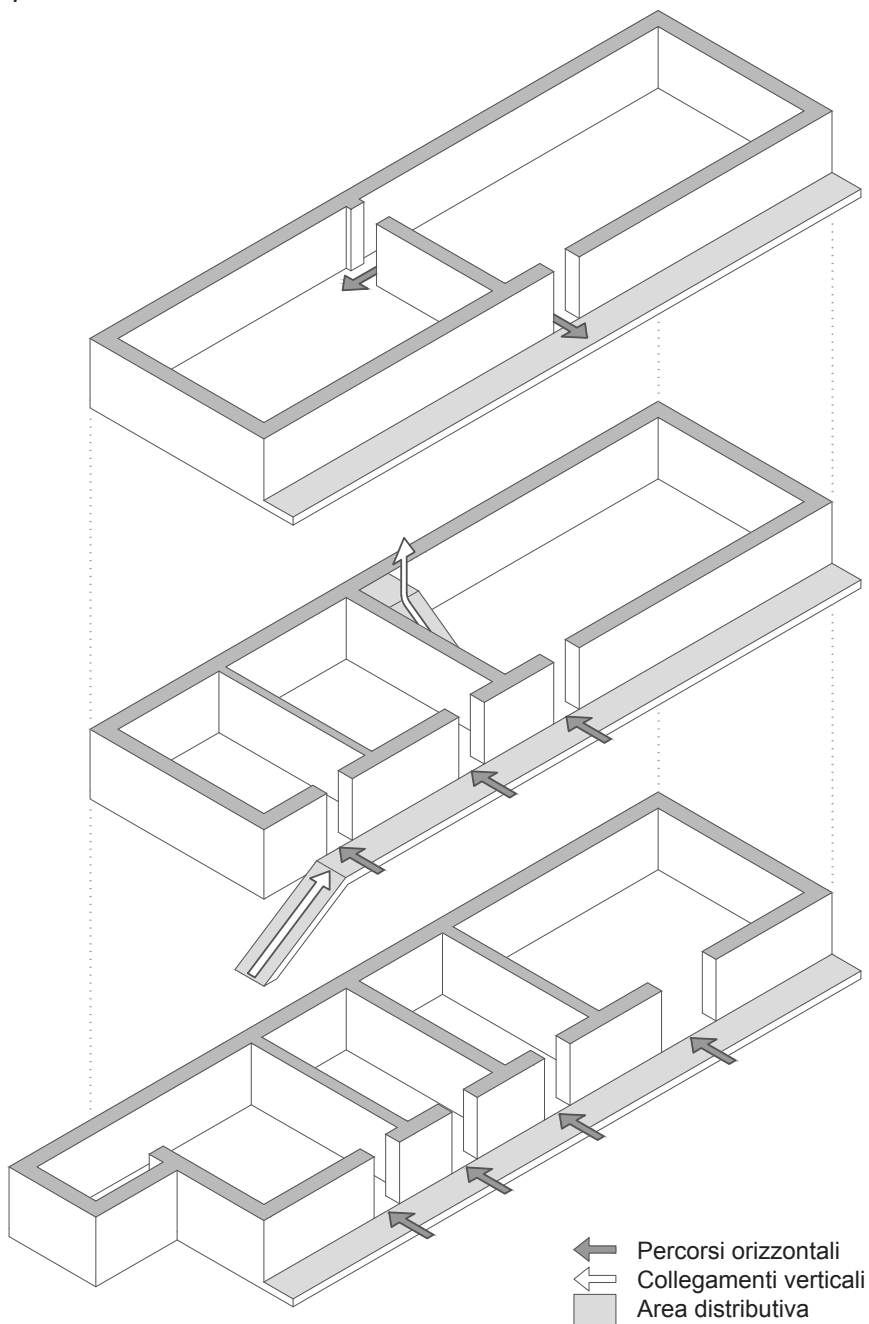
Sezione A-A

- 1 Focolare
- 2 Cucina
- 3 Cantina
- 4 Arie
- 5 Stalla
- 6 Camera
- 7 Fienile



Schema distributivo: casa a ballatoio in linea monocampata

Tipo 1



Casa a ballatoio di tipo resiano

Tipo 2



Val Resia

Il secolare isolamento della Val Resia, popolata fin dal Settecento da un particolare gruppo etnico di antica origine slava, ha avuto come conseguenza l'evoluzione endemica di un particolare tipo edilizio che, pur nell'alveo dei tipi prealpini, presenta alcune significative specificità. L'assetto planimetrico è costante e rigidamente bicellulare. Le due cellule elementari (cucina e dispensa) vengono replicate al primo livello ospitando le camere. Primo elemento caratterizzante, già notato dallo Scarin, è il prolungamento dei muri di testata laterali che solitamente sono ciechi, essendo strettamente collegati al tipo di accrescimento del tessuto edilizio a schiera lungo le curve di livello che, unito alla netta differenziazione fra il fronte sud (valle) aperto e quello nord (monte) chiuso, determina un netto iso-orientamento dell'edificato. Pregresse analisi del processo tipologico¹ hanno dimostrato come il tipo resiano derivi, in modo diretto, dalle più semplici strutture proprie dell'insediamento temporaneo locale secondo una sequenza di stadi evolutivi chiaramente identificabili. Costante e rigidamente modulare è l'organizzazione a un tempo funzionale e tecnologica del fronte principale, caratterizzato dalla scala laterale con la prima rampa in pietra, addossata al prolungamento del muro di facciata; il duplice livello dei ballatoi e la rastrelliera lignea si collocano sul lato opposto rispetto alla scala di accesso al primo piano. Questa funge da protezione per una seconda scala, a pioli e in legno, che, addossata al muro di testata laterale, conduce dal primo al secondo piano, adibito a deposito/fienile. Gli studi sull'evoluzione del processo tipologico hanno messo altresì in luce il sistema delle

1. Si vedano nello specifico: Chinellato F., *Tipologia e tecnologia dell'habitat vernacolare in Friuli*, Forum Udine, 1997; Chinellato F., *QE cinque. Casa Moznich*, cit.

varianti diacroniche e sincroniche, comprendenti accrescimenti dotati di specularità e simmetria, con utilizzo comune del sistema di accessi al primo piano.



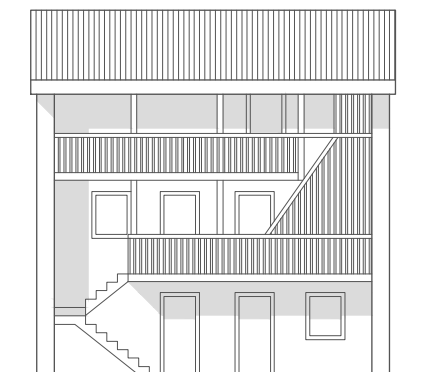
Esempio di casa a ballatoio situata nei piccoli agglomerati rurali della Val Resia. Particolare di ballatoio a sbalzo su mensola lignea e sorretto da montanti lignei fissati ai falsi puntoni della copertura in legno



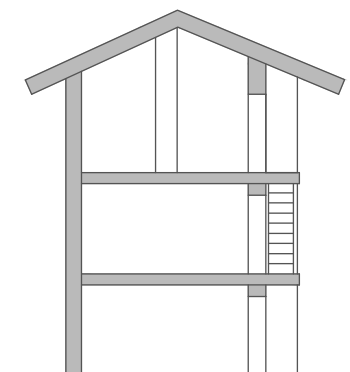
Esempio di casa a ballatoio situata nei piccoli agglomerati rurali della Val Resia, con il parapetto del ballatoio utilizzato per l'essiccazione dei prodotti agricoli



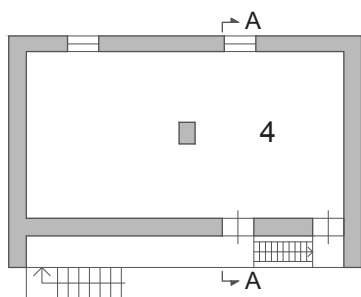
Esempio di casa a ballatoio situata nei piccoli agglomerati rurali della Val Resia, dopo un intervento di recupero



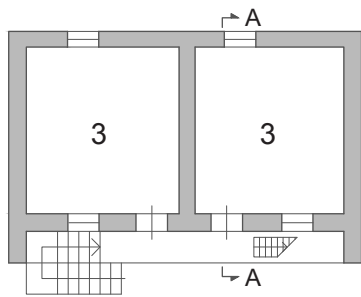
Prospetto SUD



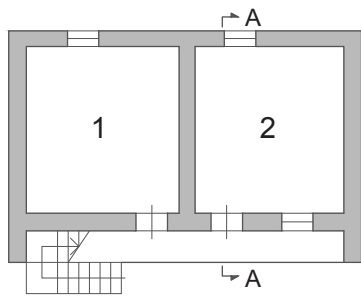
Sezione A-A



Sottotetto

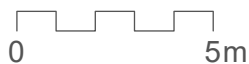


Primo Piano



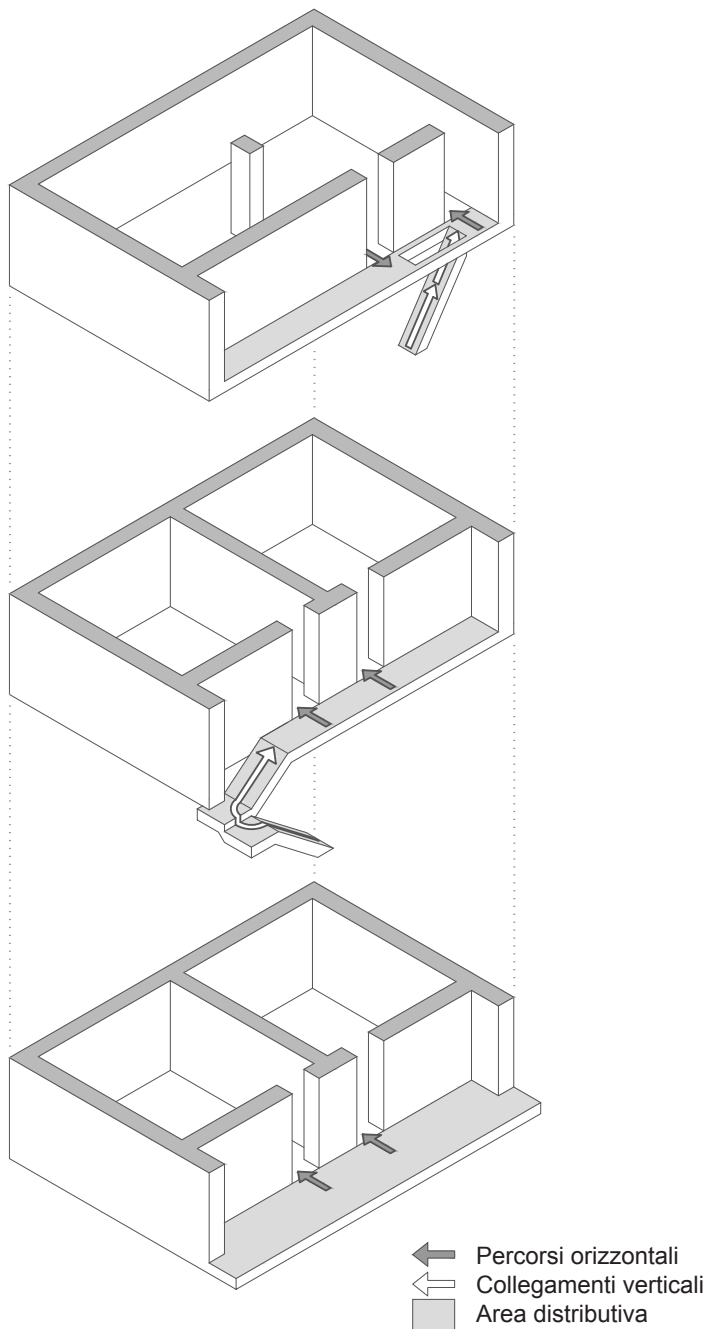
Piano Terra

- 1 Cucina
- 2 Cantina
- 3 Camera
- 4 Deposito/
Essiccazione



Schema distributivo: casa a ballatoio di tipo resiano

Tipo 2



Casa a ballatoio con avancorpo

Tipo 3



Fascia pedemontana orientale

Pur non essendo un tipo estremamente diffuso, può essere considerato una variante sincronica o diacronica al tipo monocampata (“Tipo 1”) ed è stato rappresentato in pianta in uno dei non numerosi esempi planimetrici dello Scarin¹ (a tale distribuzione si è fatto riferimento per la disposizione dei vani) in relazione all’area prealpina delle Prealpi Giulie. Evidenzia peraltro la fusione di due elementi tipologici destinati a svolgere un ruolo significativo nel processo di evoluzione delle abitazioni prealpine. Il primo è l’ampliamento dell’edificio ottenuto con il prolungamento della falda di copertura. Tale “operazione elementare” era stata in grado di produrre nel tempo molteplici soluzioni, sia nell’ambito dei rustici e delle corti, generando con notevole varietà dimensionale spazi funzionali a molteplici attività agricole (stalle, fienili, tettoie di ricovero dei carri, depositi di attrezzi, ecc.), sia nelle residenze, ottenendo nuove stanze fruibili. L’altro elemento è la realizzazione di una scala a due rampe ospitata all’interno di un avancorpo coperto, ma aperto. L’elemento di comunicazione verticale non viene così più a essere condizionato dalla presenza del ballatoio e può svilupparsi liberamente, sia in larghezza sia in alzata, potendo servire un numero teoricamente illimitato di piani. Il principio poteva quindi applicarsi in modi diversi facendo sporgere la scala – protetta da un risvolto della muratura d’ambito – dal corpo principale, oppure racchiudendola all’interno di una struttura pilastrata, come accade negli esempi tipologicamente più evoluti (“Tipo 6”). Nella forma “pura” indicata dallo Scarin è invece attualmente presente solo in limitati casi, in particolare nella fascia pedemontana orientale.

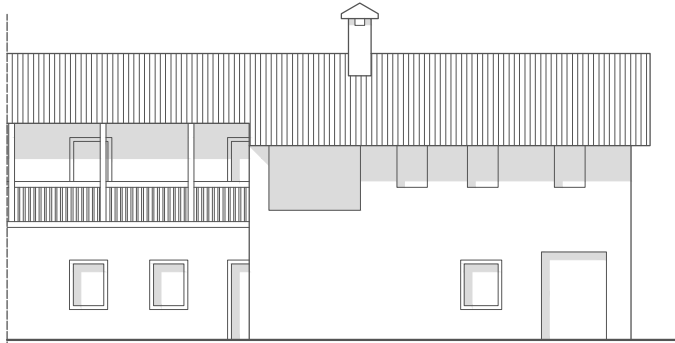
1. Scarin E., *La casa rurale nel Friuli*, cit., p. 209 (Casa a Canal di Grivò).



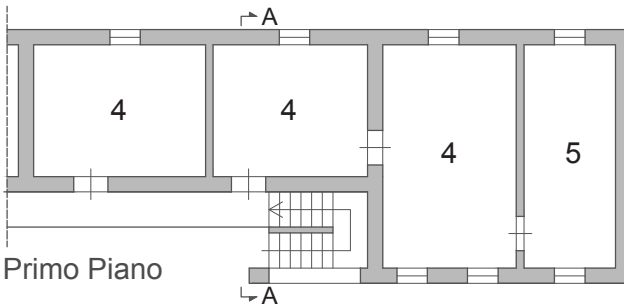
Esempio di casa a ballatoio con avancorpo nella località di Scubina (Roda Alta) nel Comune di Pulfero (UD). Foto dopo i primi interventi di recupero post-sisma



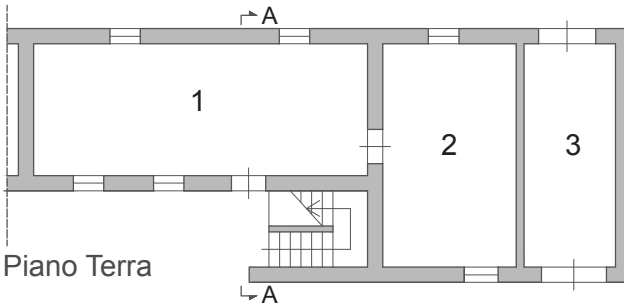
Esempio di casa a ballatoio con avancorpo nella località di Scubina (Roda Alta) nel Comune di Pulfero (UD). Foto dopo i recenti interventi di recupero per riportare a vista la tessitura muraria originaria



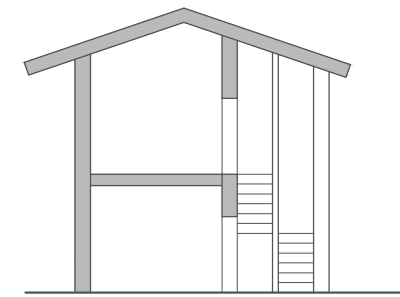
Prospetto SUD



Primo Piano



Piano Terra



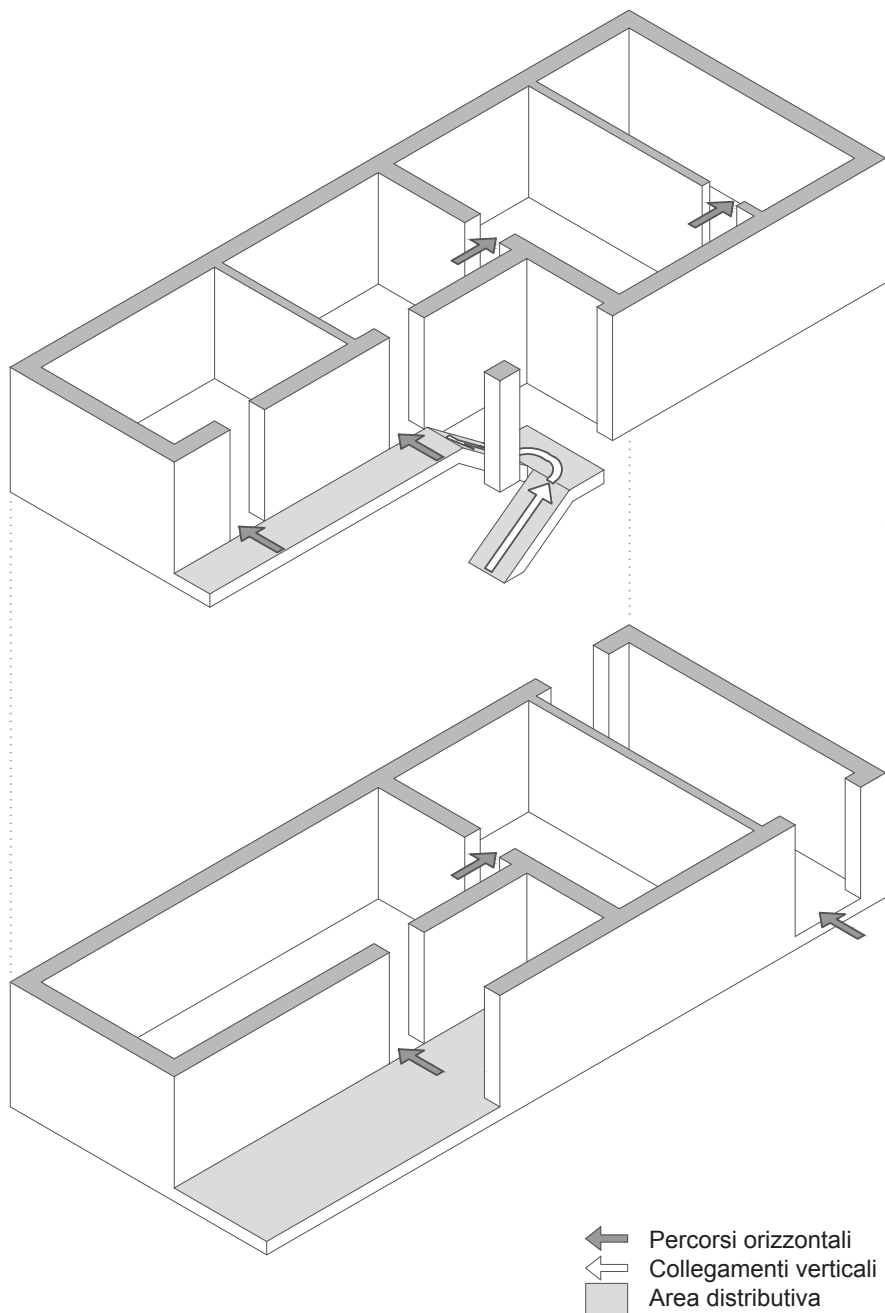
Sezione A-A

- 1 Cucina
- 2 Cantina
- 3 Portico
- 4 Camera
- 5 Fienile



Schema distributivo: casa a ballatoio con avancorpo

Tipo 3



Casa a ballatoio con avancorpi

Tipo 4



A destra del Tagliamento e nelle Valli del Natisone

Tale tipo è presente soprattutto nella Destra Tagliamento (Val D'Arzino, Forni Savorgnani), ma a esso si possono riferire anche esempi riscontrati nelle Valli del Natisone, all'interno di strutture edilizie miste, in parte a loggia e in parte a ballatoio. Costituisce in effetti l'"anello di congiunzione" fra tali tipi, presentando i piani superiori loggiati. Di conseguenza, nell'ambito del processo tipologico di carattere generale precedentemente descritto, si può sia considerare come antesignano dei tipi a "logge", sia appartenere a quelli "a ballatoio su pilastri" di cui costituisce una variante, seppur non molto rappresentata al giorno d'oggi.

Solitamente monofamiliare, a pianta rettangolare, su tre livelli, con una porzione mediana rientrante, questo tipo di casa presenta (secondo Scarin e Cacciaguerra) ancora la stalla al piano terra con ripostiglio e legnaia, poi la cantina e la cucina quali elementi che prospettano sul sottoportico completamente aperto; lateralmente al sottoportico, sulla destra o sulla sinistra, trova luogo in nicchia la rampa delle scale, generalmente in pietra, che conduce al ballatoio superiore da cui si distribuiscono le camere esposte sui due fronti; al terzo livello, collegato dal vano scale, il fienile e il deposito delle masserizie, con una porta chiusa per il ricovero del grano.

Il tetto a due spioventi copre ampiamente e unifica, entro un unico volume, gli spazi completamente chiusi e quelli aperti e coperti che possono considerarsi come sviluppi embrionali del portico ("sotpartiti") e della loggia (sala).

Il ballatoio ripropone funzioni, strutturazioni e morfologie tipiche delle varianti diacroniche (a ballatoio su mensole e su pilastri), alle volte con maggiori decorazioni nelle doghe verticali incastrate sulla sommità in un corrimano massiccio.

Il tipo si coniuga in alcuni ambiti, principalmente nelle Valli del Natissone, a sviluppi tipologici di scala inferiore sempre riguardanti gli spazi aperti ma coperti.

In altre parole l'individuazione del passaggio fra le varianti del macro-tipo prealpino risulta qui di lettura più complessa – tipologicamente e tecnologicamente – rispetto alle simili strutture di altre zone. Se infatti si registrano sostanziali affinità, dal punto di vista distributivo e funzionale, appare evidente come logge e ballatoi su pilastri nelle Valli presentino raramente la chiara scansione delle analoghe strutture delle Prealpi Carniche e quanto rari siano gli esempi di strutture ad arco simili a quelle della Carnia.

In altri termini, si può dire che la loggia nelle Valli, come nelle Prealpi Carniche, non è intrinsecamente collegata al tipo edilizio, ma piuttosto che costituisce una matrice di numerose varianti sincroniche dello stesso. In tal senso, viene spesso utilizzata per risolvere situazioni particolari di distribuzione di percorsi e accessi, di disimpegno di locali, di innesto di corpi edificati, di affacci angolari e altri annessi. In alcune situazioni la loggia ha caratteristiche passanti e quindi può pensarsi come derivata dal portico o androne di derivazione friulana; potrebbe dunque avere origine dalla tipologia del passaggio aperto e coperto di accesso alla corte (senza quindi pilastri o sostegni aggiuntivi), anche se questa è nelle Valli spesso irregolare e aperta, quasi mai recintata. Le logge vengono impiegate infine anche come parte rustica nell'ambito di edifici più o meno articolati. Appare evidente la stretta parentela fra le logge "residenziali" e queste "rustiche" ma comunque variamente connesse a edifici in cui spesso il piano terra è adibito a deposito e ricovero di attrezzi e carriaggi, mentre il piano superiore costituisce il fienile¹.

Rimandando ad altri studi specialistici per una "classificazione" di tali strutture, vi è comunque da notare come, nell'insieme dell'insediamento, i portici e le logge svolgano in molti casi "complessi" un ruolo importante dal punto di vista distributivo e funzionale; inoltre, essi possono svolgere anche la funzione di atrio, ciò in quanto variamente inclusi nel volume della costruzione. Portici, logge, scale di accesso che sfruttano anche il pendio, ballatoi semplici o "rigiranti" su due lati costituiscono così un insieme di percorsi che "fascia" la costruzione rendendola permeabile e percorribile, collegando spazi e livelli.

1. Cfr. Chinellato F. (a cura di), *QE sei. Casi di studio per una ricerca sull'architettura spontanea nella regione Friuli-Venezia Giulia* – 2, cit.



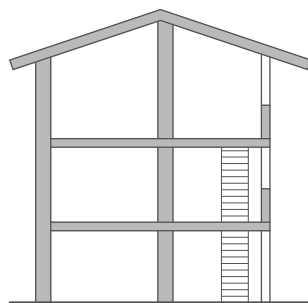
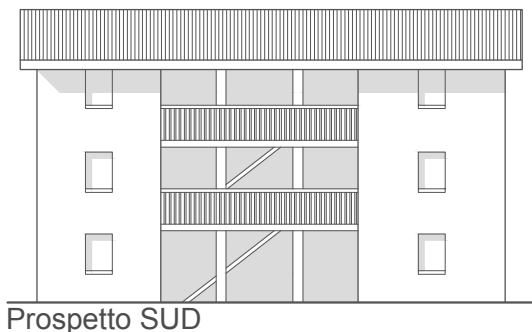
Casa a ballatoio con avancorpi situata nelle Valli del Natisone, in particolare nella località di Calla Superiore. Vista del prospetto principale esposto a sud



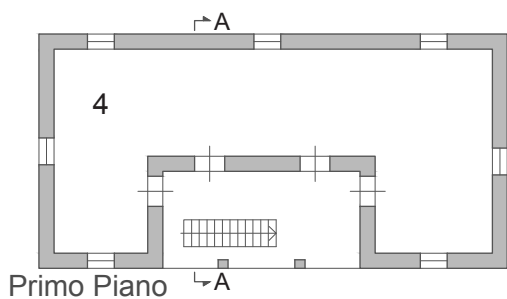
Particolare della tessitura muraria dell'avancorpo dell'edificio di Calla Superiore



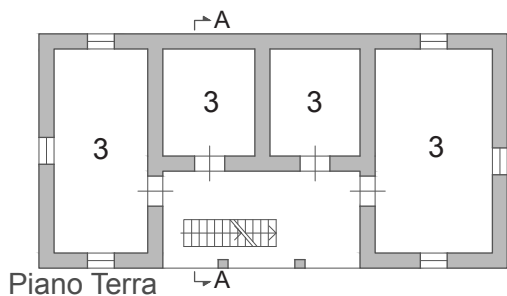
Il prospetto ovest dell'edificio di Calla Superiore. Il prospetto oltre alla caratteristica tessitura murari evidenzia la tipica costruzione che segue l'andamento delle curve di livello del terreno



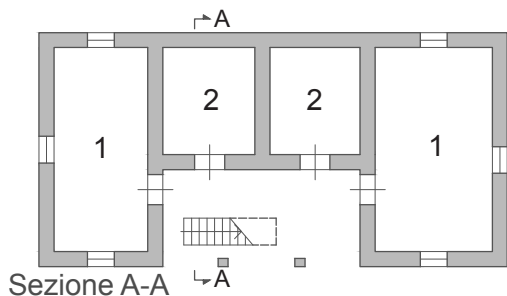
Prospetto SUD



Primo Piano



Piano Terra



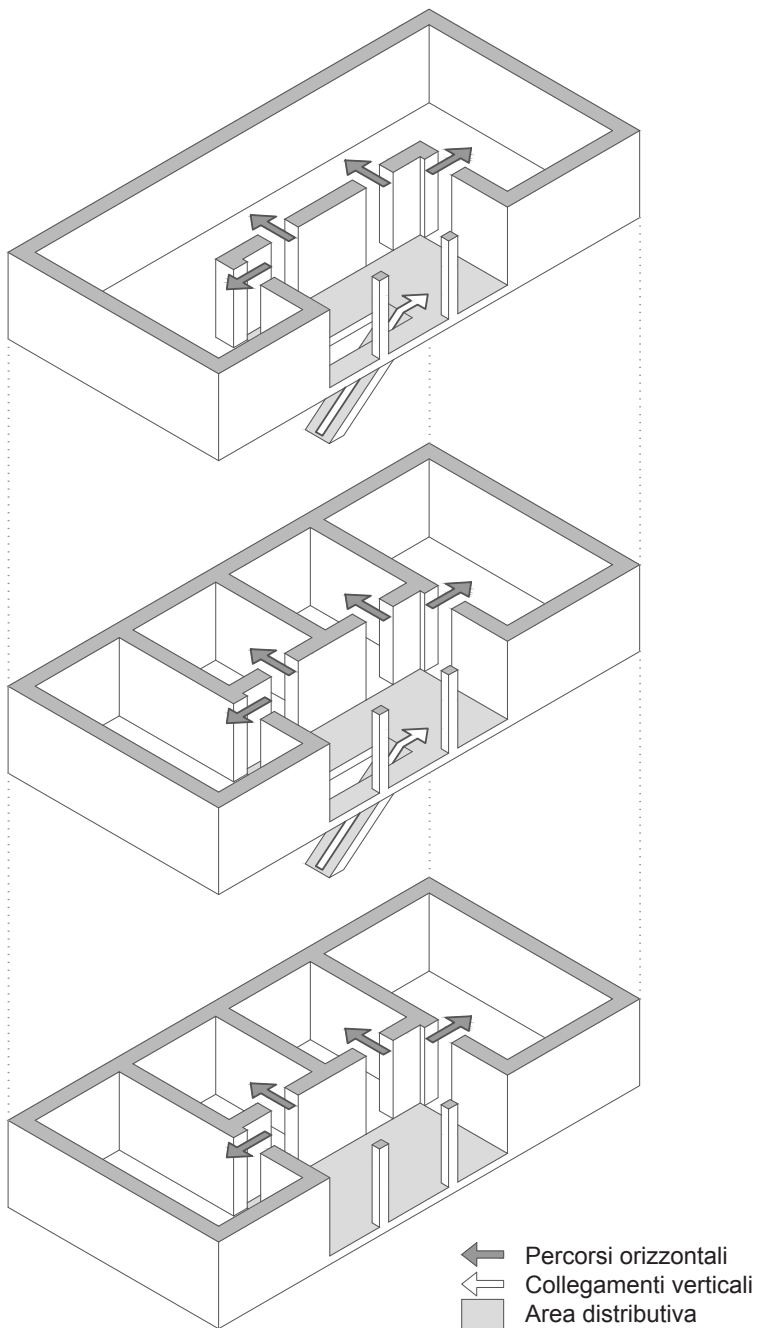
Sezione A-A

- 1 Cucina
- 2 Cantina
- 3 Camera
- 4 Essiccazione



Schema distributivo: casa a ballatoio con avancorpi

Tipo 4



Casa a ballatoio su pilastri in muratura

Tipo 5



Prealpi Carniche, Valli del Natisone, Valli del Torre

Il tipo concretizza in prima istanza il passaggio fra gli edifici moncampata, con ballatoio su mensole, e quelli a doppia campata. Può essere considerato autonomamente, essendo presente sia in Carnia che nella Valcellina che nelle Valli del Natisone, oppure come momento “di passaggio” fra il ballatoio a mensola e quello a pilastri in aree come la Valcellina e la Val Colvera, ove vediamo consolidarsi progressivamente le caratteristiche del “Tipo 6” successivamente descritto. Il ballatoio inizia a essere sorretto, anche se inizialmente in modo alquanto approssimativo, da dei montanti lignei che costituiscono nuovi punti di appoggio per il sostegno del ballatoio stesso, non più retto da mensole a sbalzo, ma da elementi indipendenti dalla struttura portante principale.

In seguito la struttura portante del ballatoio è andata perfezionandosi, arrivando a essere formata da sostegni verticali (pilastri o colonne), lignei o lapidei e quindi da un impalcato, cioè da una struttura secondaria. Fra i pilastri veniva posizionato un ordito principale di travi parallele al fronte, di cui la prima risultava in primo piano nel prospetto; quindi veniva posizionato un ordito secondario ortogonale al primo e su questo chiodato il tavolato dell'impalcato.

Per motivi di resistenza agli agenti atmosferici i sostegni del piano terra sono stati in seguito realizzati in pietra, più resistente agli agenti atmosferici e al degrado dovuto all'umidità del terreno, mentre ai piani superiori si continuava a utilizzare il legno.

Tale scelta presenta varie sfaccettature. Nell'architettura “colta” essa fa parte di un linguaggio edilizio che attua la rarefazione materica dal basso verso l'alto, nonché la gerarchia dei materiali e dei piani quali principi estetici; nell'architettura “spontanea” la scelta è invece più che altro generata da esigenze funzionali, legate al peso dei ma-

teriali, alla loro resistenza meccanica e agli agenti atmosferici, ma non è escluso che anche in contesti rurali essa possa essere indice di un intento imitativo dei tipi edilizi urbani maggiormente qualificati¹. Elemento caratterizzante formalmente il tipo è la presenza sul fronte dei capitelli, realizzati sempre in legno, per conformare l'interfaccia fra la struttura portante verticale e le due travi maestre emergenti in facciata. Ciò al fine di evitare la concentrazione e l'accumulo di tensioni nel poco spazio della giunzione e di facilitare il collegamento degli elementi strutturali. Il capitello ligneo, configurato in modo opportuno e spesso arricchito con modanature sagomate, veniva così a coniugare gli aspetti funzionali a quelli estetici. L'edificio poteva svilupparsi in questo modo sia in altezza che in larghezza, assumendo quindi dimensioni anche considerevoli.

Completavano la struttura del ballatoio sul fronte i parapetti, conformati secondo una serie di soluzioni tecnologiche, alle volte formalmente raffinate oltre che tecnologicamente assai funzionali.

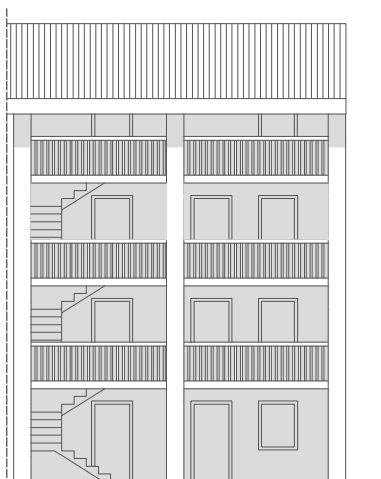
1. Cfr. Petriccione L., *Permanenze e contaminazioni architettoniche*, cit.



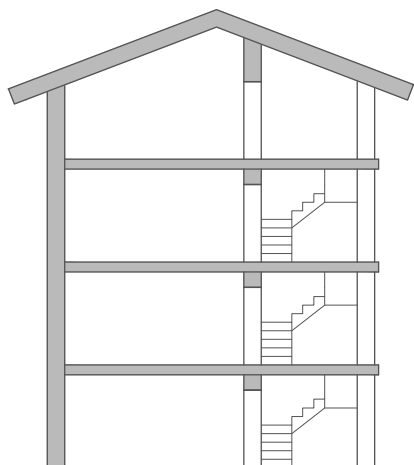
Esempio di tipo di casa a ballatoi su pilastri in pietra nella località di Frisanco (PN) nella Val Colvera. Si evidenzia il dettaglio della prima scala di accesso ai piani superiori in questo caso in legno, poiché ricostruita a seguito degli interventi post-sisma



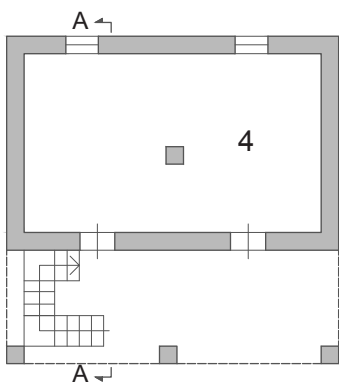
Esempio di tipo di casa a ballatoi su pilastri in pietra nella località di Frisanco (PN) nella Val Colvera. Si evidenzia il dettaglio della prima scala di accesso ai piani superiori in pietra



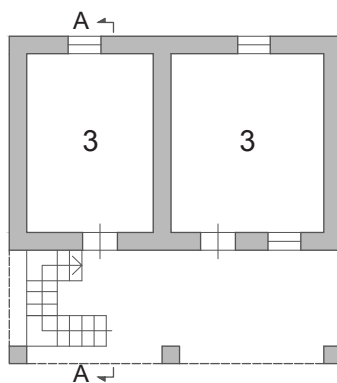
Prospecto SUD



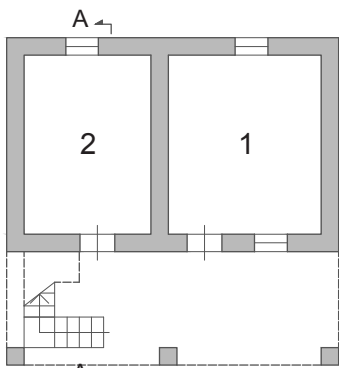
Sezione A-A



Sottotetto



Primo e Secondo Piano

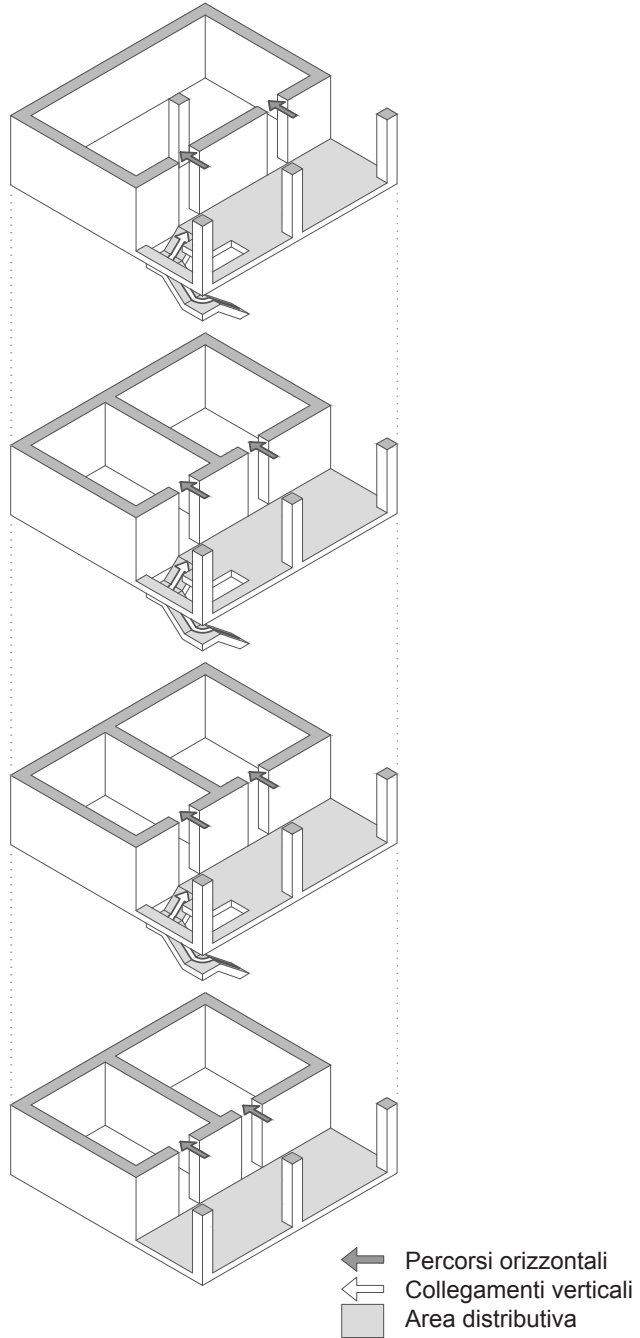


Piano Terra

- 1 Cucina
- 2 Cantina
- 3 Camera
- 4 Essiccazione



Schema distributivo: casa a ballatoio su pilastri in muratura
Tipo 5



Casa a ballatoio su pilastri lignei

Tipo 6



Area settentrionale delle Prealpi ai margini della Carnia

Tale tipo realizza l'esito finale del processo di raddoppio della campata di solaio, con conseguente indipendenza della scala di accesso ai piani superiori. Una campata corrisponde al corpo edificato "chiuso" relativo all'abitazione, l'altra "aperta" è occupata dal ballatoio la cui dimensione consente l'inserimento, nel suo spessore, di una scala a doppia rampa. Il tipo è presente massicciamente soprattutto in una non molto vasta area delle Prealpi Carniche (ne sono esempi quasi tutte le antiche costruzioni di Frisanco, Poffabro e relative frazioni), come pure nelle Valli del Natisone (ma in modo oggi marginale), così come nelle Valli del Torre e nell'area (oltre confine) del versante sud del Gran Monte.

Non si può comunque considerare endemico delle Prealpi Friulane. Lo si ritrova ad esempio largamente diffuso nella vicina Val Belluna¹. Sia la casa bellunese che feltrina vengono infatti anch'esse considerate come varianti del più generale tipo prealpino, con rustico e abitazione giustapposti, porta d'accesso sotto la grondaia e scala esterna o semi-esterna.

Anche in questo caso è presente un porticato "largo" e sostenuto da pilastri in muratura, seppure chiuso da un muretto sui due lati esterni. La parte anteriore della costruzione, al di sotto del ballatoio (*pioi*) viene ad assumere aspetto e funzione di portico (*portego*). Alpagò

1. «La casa rustica bellunese è a un corpo a pianta rettangolare a due piani, formata da due locali terreni ed altrettanti corrispondenti al piano superiore. Si accede a questo piano a mezzo di una scala esterna: il piano serve per le camere da letto e da biavér' (granaio). Altra scala, spesso a pioli, conduce al sottotetto [...]. Appoggiata alla casa vi è sempre la lobia (portico di disimpegno)». Cfr. Migliorini E., Cuccagna A., *La casa rurale nella montagna bellunese*, CNR, Ricerche sulle dimore rurali in Italia, vol. 26, Olschki, Firenze 1969.

Novello chiamerà infatti questi edifici “casa con piloni in muratura”². Diverso risulta essere comunque il “passo” delle costruzioni, così come la strutturazione dei pilastri, che peraltro in Friuli non sono mai a sezione circolare o massicci come accade nel bellunese.

Tipiche della Val Colvera, così come di un vicino territorio fra la Val d'Arzino e la Val Tagliamento, sono invece le grandi costruzioni aperte a ballatoi su pilastri in pietra, caratterizzate da una estrema varietà di sistemi di aggregazione e notevole sviluppo sia planimetrico sia in alzato, nonché da diversi modi di organizzarsi attorno alle corti.

Particolarmente ricca è la casistica delle soluzioni tecnologiche riguardanti le colonne e i pilastri che sorreggono il ballatoio e le modalità del loro collegamento con l'ordito. Quanto detto del capitello, in relazione al pilastro ligneo, vale infatti a maggior ragione per le colonne o i pilastri monolitici in pietra e in muratura.

Notevoli strutture basate sullo stesso principio costruttivo (struttura “aperta” su pilastri murari) e adibite a fienile sono altresì frequenti nell'area di cultura slovena.

In tali zone è anche facile stabilire delle analogie con le aeree in cui insistono strutture denominate *kozolec* (kozuoci), che definiscono anch'esse spazi “coperti ma aperti”, seppur isolati e concepiti autonomamente. Si deve però osservare come i ballatoi su pilastri siano presenti in tutte le aree prealpine, mentre i *kozolec* nella “forma ultima di tipo edilizio con tetto” solo nell'area etnica slovena (anzi, in una ben precisa sezione di essa). Appare quindi chiaro che tali affinità affondano le proprie radici in una unitarietà del modo di concepire i manufatti edilizi (i rustici, ma anche le scale e i ballatoi delle abitazioni), che risultano frutto della sintesi della cultura costruttiva lapidea, notevolmente radicata, e di quella lignea.

Nelle Valli del Natisone il principio costruttivo della doppia campata retta da pilastri in pietra si integra con l'elemento tipologico della loggia che risulta spesso integrata a sistemi di ballatoi. Di norma, la loggia non viene inserita in modo seriale e sistematico in una seconda campata antistante il corpo principale (come nelle Prealpi Carniche), ma risulta elemento dotato di maggiore autonomia e variabilità. Anche la sua struttura portante è diversificata e costituita di volta in volta da setti, da pilastri in muratura, da colonne o pilastri in pietra, tutti manufatti caratterizzati da un'estrema varietà nella mor-

2. Infatti al di sopra del portico, «sorretto da rozze colonne o da piloni cilindrici il loggiato è retto da robusti pilastri o ritti in legno, che terminano con mensole intagliate che reggono le travature del tetto». *Ivi*, p. 34.

fologia e nel grado di finitura. Facendo riferimento a due importanti parametri, quali la posizione rispetto al corpo edificato e il tipo di struttura portante, una precedente ricerca³ ha individuato alcuni dei casi più ricorrenti, senza pretesa ovviamente di completezza, vista la complessità della casistica. Si intuisce infatti che le combinazioni e integrazioni fra logge, ballatoi su pilastri e ballatoi su mensole siano teoricamente illimitate, cosicché non avrebbe senso creare ulteriori categorie entro cui far ricadere tutti i casi possibili; piuttosto, sarebbe opportuno ripensare la lettura dell'edificato, in funzione di elementi tipologici di scala inferiore.



Esempio di casa a ballatoio su pilastri lignei delle Prealpi Carniche

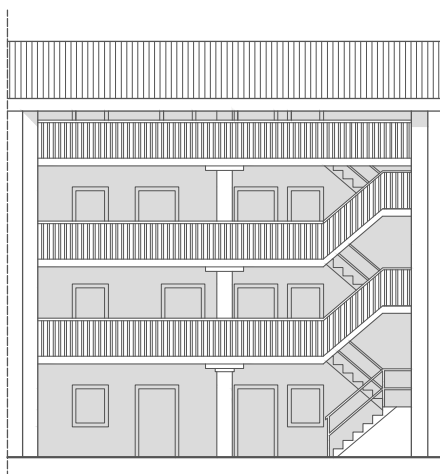
3. Chinellato F. (a cura di), *QE sei. Casi di studio per una ricerca sull'architettura spontanea nella regione Friuli-Venezia Giulia* – 2, cit.



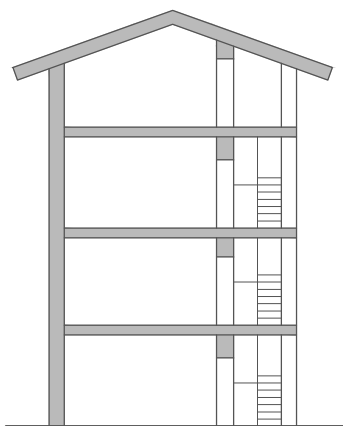
Esempio di casa a ballatoio su pilastri lignei delle Prealpi Carniche. Particolare del primo pilastro di appoggio al piano terra in pietra per ridurre i fenomeni di degrado del legno a contatto con il terreno



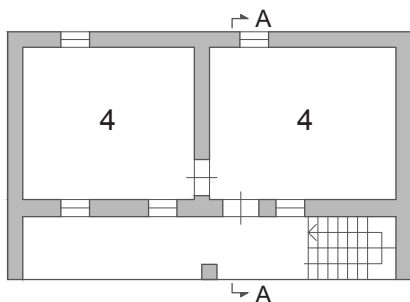
Esempi di casa a ballatoio su pilastri lignei a più livelli dell'area delle Prealpi Carniche



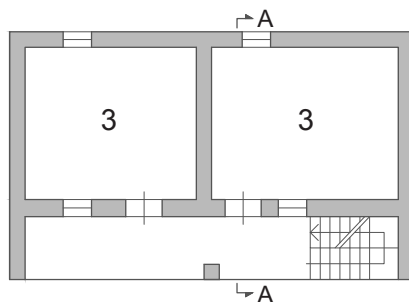
Prospetto SUD



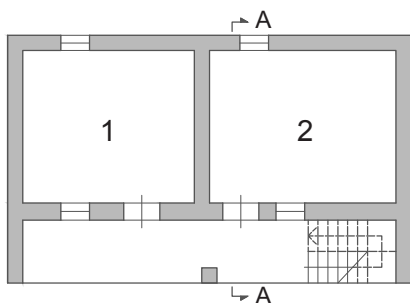
Sezione A-A



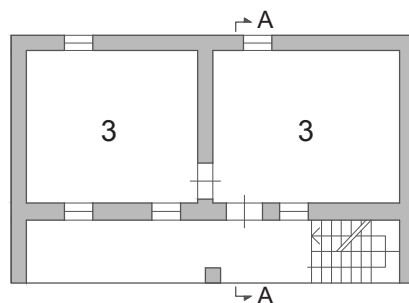
Sottotetto



Secondo Piano



Piano Terra



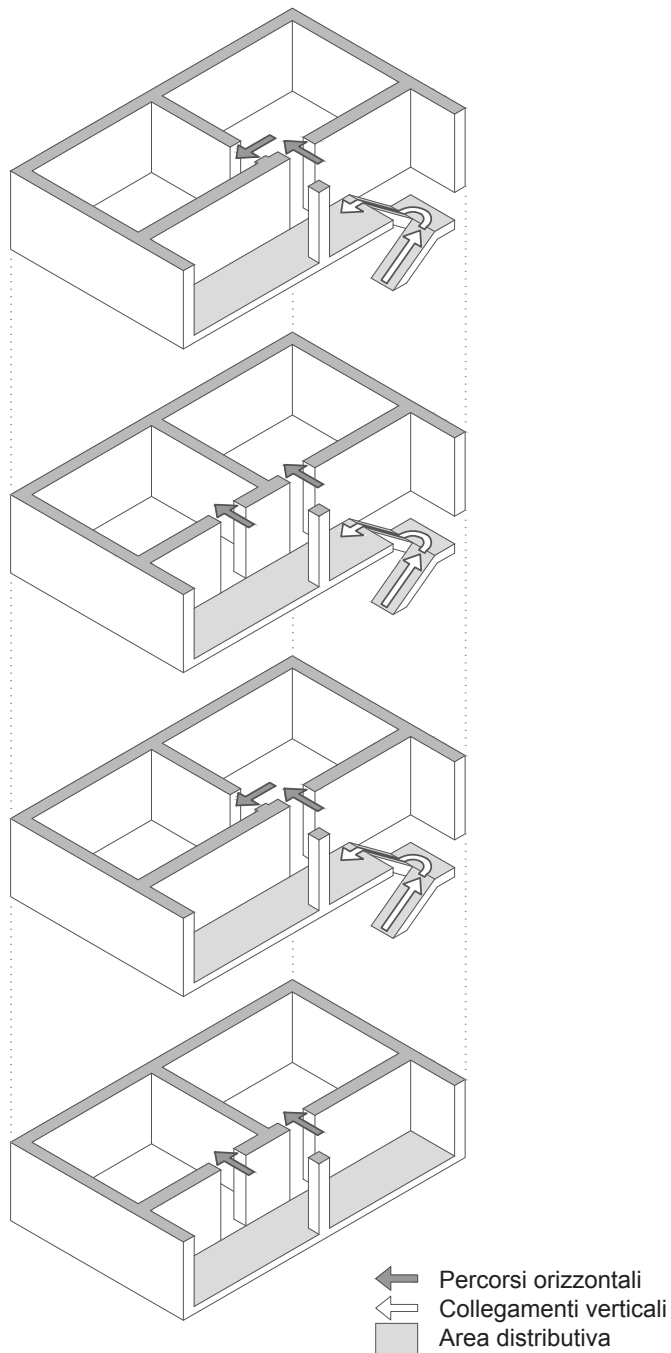
Primo Piano

- 1 Cucina
- 2 Cantina
- 3 Camera
- 4 Essiccazione



Schema distributivo: casa a ballatoio su pilastri lignei

Tipo 6



Casa carnica

Tipo 7



Villa Santina, Tolmezzo e Tarvisio

Secondo lo Scarin, la cui impostazione è stata poi approfondita da Cacciaguerra e Bonamico¹, lo sviluppo nel tempo della casa carnica o “casa a portico e loggia” può essere visto come evoluzione continua di un nucleo originario elementare che si trasforma in relazione alle esigenze economiche, fisiche e spaziali, con modifiche architettoniche che esprimono un continuo accrescimento della cultura e dell’economia locali. Si possono così identificare tre tipi corrispondenti ad altrettanti stadi dello sviluppo socio-culturale ed economico dell’area carnica.

Nella presente classificazione il “primo tipo” è analizzato a parte (“Tipo 4”), in riferimento anche alla trattazione che ne fa lo Scarin e alla sua compresenza con altri tipi prealpini entro i tessuti edilizi. Il “secondo tipo”² risale al Seicento e viene riconosciuto come casa carnica per antonomasia.

Con l’avvento della Serenissima, il superamento della struttura del ballatoio e delle sovrastrutture in legno diventa definitivo: l’arco, la colonna, la volta diventano i principali elementi di distinzione formale dell’abitazione, che esprime un’epoca di benessere. Nell’impianto complessivo è indicativa la mancanza della stalla (o del tutto assente o trasferita all’esterno nella corte), a indicare una nuova situazione produttiva o comunque la conquistata agiatezza economica dei proprietari.

Anche l’analisi tecnologica conferma l’idea che il tipo in questione non sia proprio dell’abitazione degli agricoltori, che non avrebbero

1. Cfr. Cacciaguerra G., Bonamico M., *Tipologie insediative della Carnia e della fascia morenica del Friuli Venezia Giulia*, cit., pp. 52 e ss.

2. *Ibidem*.

avuto né necessità né esigenza di una tale raffinatezza di finiture, quanto piuttosto di interesse per una nuova classe di mercanti-artigiani (Cramars), che avevano continui contatti con l'estero, con l'Istria e con l'Austria in particolare, ovvero di piccoli possidenti e di piccoli industriali. Infatti questi, specie in Carnia tra il Seicento e il Settecento, si erano nel tempo notevolmente arricchiti grazie a uno sviluppo economico legato soprattutto alla tessitura e alle attività ad essa collegate³.

Rispetto ai modelli urbani più aulici, gli elementi costruttivi vengono ovviamente semplificati, privati delle complesse decorazioni. L'arco è comunque spesso realizzato con cura in pietra squadrata e usualmente lasciato a vista anche quando la muratura è intonacata.

Dal punto di vista strutturale e distributivo, la casa carnica risulta a doppio corpo, con la seconda campata parzialmente chiusa. L'avancorpo diventa "portico" al piano terra e "sala" o "lobbia" al primo piano. Al nucleo bicellulare vengono aggiunte una o più raramente due stanze (fra cui il "tinello"), ma sempre secondo un accrescimento in linea, ed eventualmente il "fogolar". L'aggiunta di una terza cellula e il fatto che le camere divengono più ampie rendono la casa più signorile rispetto alle abitazioni coeve.

Sempre all'esterno e inserita nel portico, quasi nascosta nella facciata, è posizionata la scala, nella posizione laterale ereditata dai tipi precedenti.

Protagonista formale della facciata è l'arco che si configura in varie fogge, tracciato secondo diversi profili. In generale, negli esempi più qualificati o comunque di dimensioni maggiori, si realizza l'arco a tutto sesto che conferisce maggiore enfasi, monumentalità e compiutezza formale; altrimenti si ricorre all'arco ribassato, attuando diversificate alternative nella disposizione reciproca fra gli archi al piano terra e al piano superiore.

Complessivamente, tali considerazioni suffragano l'idea che la casa carnica si allontani, per molti aspetti, dall'architettura "spontanea" perché la sua realizzazione implica intenzionalità di tipo estetico, per lo meno nella concezione di alcuni dettagli e nella loro realizzazione probabilmente mediata attraverso artigiani specializzati.

3. Cfr. Petriccione L., *Permanenze e contaminazioni architettoniche*, cit.; Ferigo G., Fornasin A., *Cramars, Atti del Convegno internazionale di studi Cramars*, Convegno internazionale di studi Cramars, Arti grafiche friulane, Udine 1997.

Proseguendo nel tempo, il modo di costruire le abitazioni cambia nuovamente cosicché è possibile identificare un “terzo tipo”, il quale trova giustificazione nell’ambito dello sviluppo demografico del XVIII secolo che interessò, oltre alla Carnia, anche tutta la fascia prealpina.

Se infatti la casa a portico e loggia trova la sua compiutezza formale in molti esempi della Carnia centrale, essa è anche diffusa a livello regionale. Molti e ben caratterizzati sono gli esempi nelle Prealpi Carniche, sia in Valcellina, soprattutto nella zona di Claut, sia in Val Colvera e in Val Tramontina, così come nella Pedemontana occidentale, anche al di fuori della Regione Friuli-Venezia Giulia. Rimandando a precedenti trattazioni l’analisi puntuale delle differenze diatopiche⁴, si può osservare come sia evidente l’intento imitativo del tipo nei riguardi di esempi più qualificati e/o urbani: sia nel citato influsso dei palazzi veneziani sulla casa carnica, sia la derivazione della casa a logge valcellinese da un prototipo illustre quale il Palazzo Mocenigo di Barcis (contemporaneo della Loggia del Lionello di Udine), che sarebbe servito da riferimento formale.

In definitiva possiamo considerare le diverse forme delle case a portico e loggia nelle diverse zone come “declinazioni” a livello locale condizionate da diversità storiche, climatiche ed economiche di un meta-tipo comune, che affonda le proprie radici in un substrato più vasto e antico. Ciò in conseguenza del fatto che i vari influssi sono stati omogeneizzati, resi compatibili al linguaggio edilizio locale che costituisce, in definitiva, il filo conduttore e la chiave interpretativa delle trasformazioni.

4. Lo Scarin parla di questo tipo di casa ove «l’arco è elevato, non però a tutto sesto, la loggia presenta aperture, sempre ad arco che danno alla casa un aspetto più chiuso, montano e vorrei dire civile» e, sostenendo di averla riscontrata anche nella valle del Piave, la definisce come «variante del Bellunese o Cadorino». Anche ad Erto abbiamo delle case con portico, anche se lo sviluppo orizzontale è limitato dalla matrice monocellulare delle abitazioni che si sviluppano prevalentemente in verticale, mentre in altri casi i portici sono ridotti a piccole “aperture” nella massa preponderante della muratura. Alpago-Novello notò nell’Alpago case «ove al-pianterreno vi è un portico con due archi separati da una colonna. Nel portico vi è una scala esterna, vi è poi una stanza che serve da cucina [...]. La scala dà accesso ad un corridoio chiuso, che prende luce da tre piccole finestre. Il corridoio disbriga due camere da letto. Tale tipo risulta assai simile a quello di Claut, che peraltro il Peressi ritiene derivi dalla “casa signorile della pianura”». Cfr. Scarin E., *La casa rurale nel Friuli*, cit.; Scarin E., *Carta dei tipi dell’insediamento rurale*, C.N.R., Cart. Riccardi editore, Roma 1968; Novello A. (a cura di), *Carnia. Introduzione all’architettura minore*, Gorlich editore, Milano 1973.

Le influenze esterne sono state cioè continuamente rielaborate e riportate all'interno di una cultura costruttiva locale, povera, ma estremamente coerente con il contesto ambientale, entro moduli e spazi propri dell'edificato, probabilmente già condizionati da situazioni di pregresse edificazioni. Supponendo quindi che l'aggiunta del portico e della loggia possa essere stata realizzata in un secondo tempo, come frutto delle influenze esterne (venete, di pianura, carniche o cadorine), si può pensare che tale inserimento sia stato mentalmente "mediato", ovvero realizzato in modo "virtuale", nella mente dei costruttori, prima della vera edificazione, adattando i nuovi elementi alle esigenze e alla "coscienza spontanea" del costruire.



Il tipo della casa carnica nel Comune di Paularo. Caso emblematico di modifica della facciata con relativa tamponatura delle aperture ad arco che risultano comunque chiaramente visibili nel prospetto



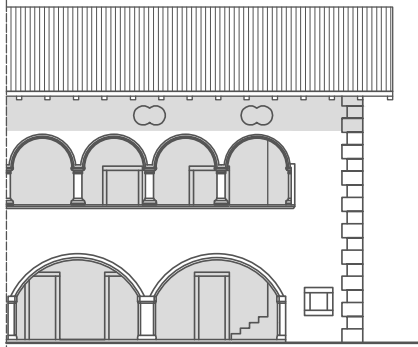
Esempio di casa carnica con arcate in pietra nella Frazione di Casteons nel Comune di Paluzza (UD)



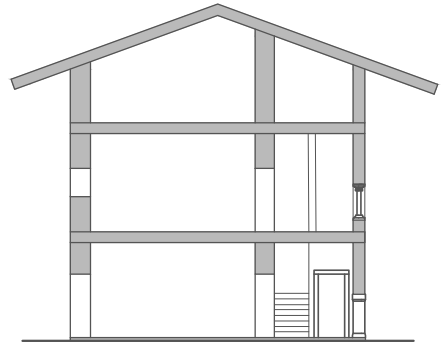
Casa carnica a Piano D'arta caratterizzata dai due porticati distributivi frontali con sovrapposizione di arcate. Il prospetto presenta i tipici due archi al piano terra sovrastati da quattro arcate e la scala di collegamento nel lato destro



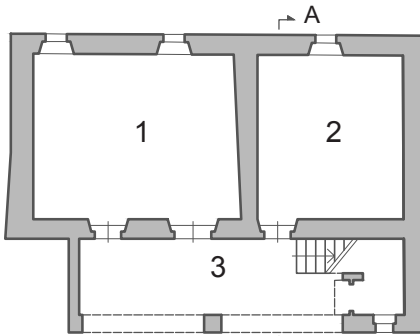
Esempio di casa carnica ad archi sviluppata su più piani con gli spazi distributivi longitudinali alla facciata e posteriormente alle arcate



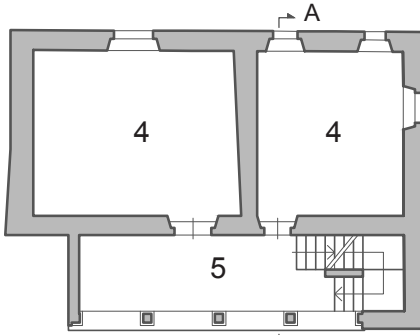
Prospetto SUD



Sezione A-A



Piano Terra



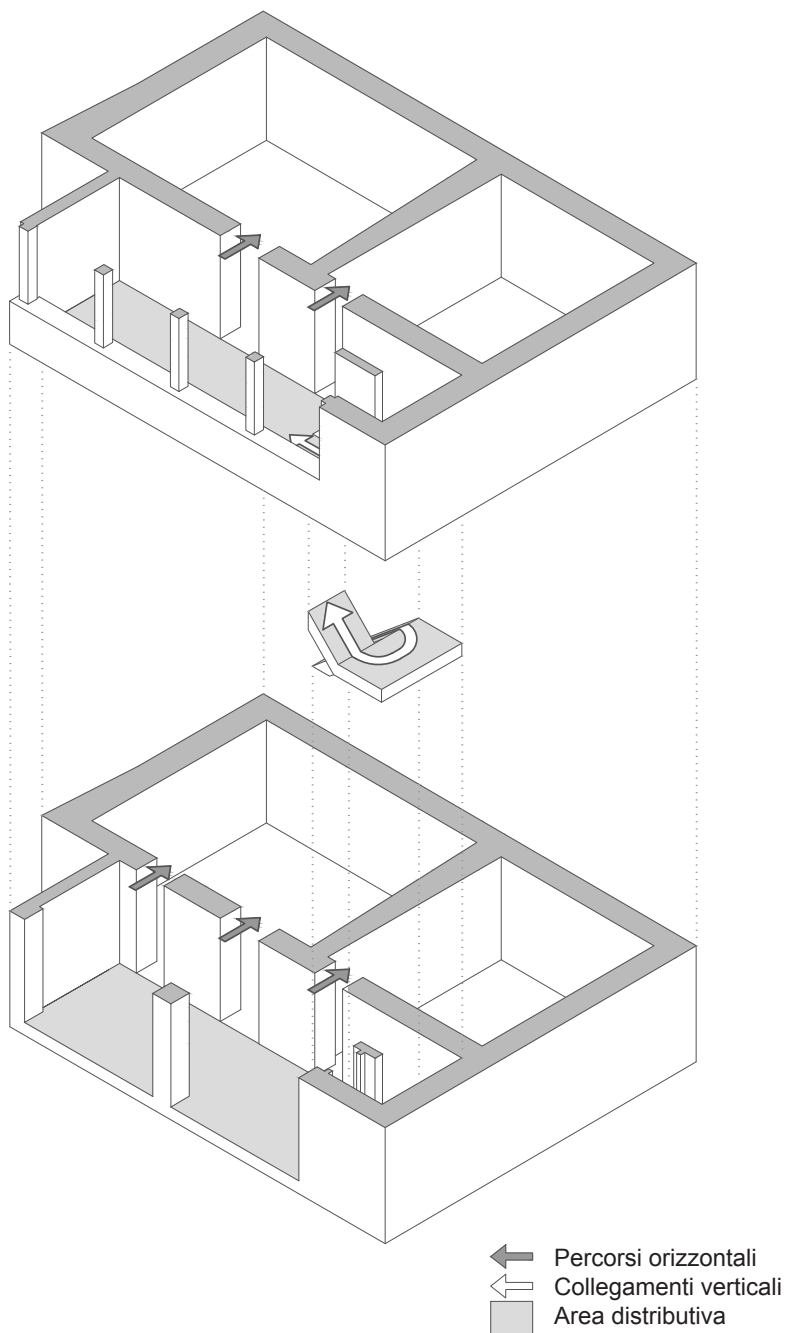
Primo Piano

- 1 Cucina
- 2 Deposito
- 3 Sottoportico
- 4 Camera
- 5 Loggiato



Schema distributivo: casa carnica

Tipo 7



3. Le soluzioni tecnologiche per gli interventi di recupero nel quadro della ricostruzione post-sisma del 1976

La codifica delle tecniche di intervento in relazione alle prescrizioni normative post-sisma

La ricostruzione del Friuli dopo il sisma del 1976 è stata un processo lungo ed estremamente complesso, in quanto coinvolgente enormi problematiche di diverso tipo politico, teorico e pratico fra loro interagenti e riguardanti diversi settori istituzionali e tecnici e numerosi ambiti socio-culturali e territoriali a vari livelli di tipo scalare.

Consultando la pubblicistica dell'epoca nonché i diversi studi e i contributi presentati ai convegni che – negli anni successivi al sisma, durante la ricostruzione e dopo la stessa, a più riprese – hanno cercato di fare il punto, definire quadri di riferimento e leggere tale processo, ci si può rendere conto di come simili problematiche si siano articolate a più livelli.

Si può innanzitutto rilevare una questione di fondo, sulle scelte di tipo politico e sull'organizzazione generale a livello istituzionale, del processo di ricostruzione con i suoi risvolti gestionali-economici e finanziari.

L'immediato post-terremoto fu contrassegnato da alcuni slogan che ben presto si erano diffusi tra la popolazione, condensando delle convinzioni scaturite dalle prime reazioni emotive successive al dramma.

Si diceva “fasin di bessoi” (tradotto: facciamo da soli) ma anche “dalle tende alle case”; a ciò si aggiunse ben presto il voler costruire “dov'era e com'era”¹.

1. Come affermato da Paolo Marconi, «la ricostruzione com'era, dov'era dei monumenti (specie se collocati in posizione chiave rispetto ai contesti urbani o ambientali) colpiti da simili catastrofi appare come un autentico atto simbolico di riparazione per un'aggressione subita e fa parte di un cerimoniale collettivo di rimozione dell'evento funesto». Cfr. Marconi P., *Il restauro architettonico in Italia. Mentalità, ideologie, pratiche*. In Dal Co F., *Storia dell'architettura italiana. Il secondo Novecento*, Milano, 1997. Lo stesso concetto trova espressione anche nella trattatistica sul restauro architettonico di Giovanni Carbonara: «Si conserva e restaura quindi per ragioni di cultura, di memoria e più generalmente scientifiche, mentre si recupera l'esistente per ragioni in primo luogo economiche e d'uso. [...] Da qui, nuovamente, il dovere di distinguere i mezzi dai fini, ricordando che si conserva, in primo luogo, per motivazioni culturali, in via subordinata per ragioni di economia, ove la cultura e la memoria sono

Frasi che, prese alla lettera, potrebbero sembrare eccessive o utopiche, ma che esprimevano, nella loro sinteticità, vere e proprie istanze della comunità locale. Accolte con sapienza e partecipazione dalle istituzioni nazionali e locali esse sono state tradotte in scelte politiche fondamentali, dando vita alla stagione della ricostruzione, da tutti riconosciuta come unica ed esemplare nella storia delle catastrofi del nostro Paese.

Il processo di ricostruzione aveva presentato un'articolazione di aspetti teorici, decisionali e operativi collocabili a vari livelli.

Il primo livello politico-istituzionale aveva riguardato le scelte di fondo delle forze politiche, locali e nazionali, che si possono sintetizzare come segue:

- le forze politiche locali, in prima istanza, con decisione in parte inaspettata, ma lungimirante, avevano deciso di ricostruire “prima le fabbriche, poi le case, poi le chiese”;
- lo Stato aveva responsabilizzato la Regione Friuli-Venezia Giulia delegandole le più importanti attività legate alla ricostruzione: scelte di indirizzo, gestione dei fondi, istituzione di una Segreteria straordinaria, rapporti con gli altri enti locali, controlli, ecc.;
- la Regione aveva coinvolto i Comuni che, essendo a stretto contatto con le popolazioni, consentivano la diretta partecipazione “dal basso” delle famiglie alla ricostruzione delle loro case. Tale partecipazione anzitutto aveva trovato attuazione nelle riunioni dei Consigli Comunali, aperte alla popolazione terremotata e convocate già immediatamente dopo il sisma, al di fuori delle tendopoli²;
- l'opzione di ricostruire “dov'era e com'era” era stata preferita per conservare e difendere i valori storici e culturali, che sono alla base di ogni comunità e che trovano nelle chiese, nei monumenti e nella stessa tipologia edilizia dei paesi la propria espressione;
- l'obiettivo contestuale che era stato posto prevedeva anche la salvaguardia del patrimonio edilizio storico minore, grazie a una apposita

fine della conservazione, il valore economico e funzionale suoi, pur importantissimi, mezzi», Cfr. Carbonara G., *Tecniche del Restauro. Tomo primo, Tomo secondo*, Utet, Torino, 2013.

2. Non si deve dimenticare la fondamentale collaborazione anche dei professionisti locali che si era dimostrata “pronta e generosa”, come ricorda l'ing. Roberto Gentili, coordinatore dei più avanti citati “Gruppi A”: «Credo ci sia ancora, nelle zone disastrose, chi può ricordare le lunghe serate trascorse nei centri di coordinamento, nelle aie parrocchiali, nelle osterie, a discutere con i progetti gli indirizzi per la redazione dei piani di ricostruzione, nella totale e definitiva assenza, tra l'altro, della apposita variante al Piano urbanistico regionale generale relativa ai comuni disastriati e gravemente danneggiati, solennemente disposta dall'art. 61 delle Norme di attuazione del Piano, che avrebbe dovuto essere redatta entro sei mesi dalla data di approvazione del Piano, 15 settembre 1978». Cfr. Gentili R., *Il contributo dei tecnici alla ricostruzione del Friuli terremotato*. In *Rassegna Tecnica del FVG.*, n. 2, 2006, pp. 7-11.

legge regionale che avrebbe permesso il recupero mantenendone le caratteristiche originarie;

- fra gli intenti primari veniva evidenziato quello di collegare tra loro la ricostruzione e lo sviluppo, per consentire non solo la rinascita, ma anche il progresso socio-economico in una prospettiva futura più ampia dell'intera comunità friulana (anche attraverso la costruzione di nuove infrastrutture viarie come l'autostrada Udine-Tarvisio e l'istituzione dell'Università di Udine, ecc.).

Un secondo livello in cui interagivano istanze di tipo tecnico e socio-culturale riguardava i “modelli di ricostruzione” possibili e/o preferenziali. Lo slogan del “com'era e dov'era”, che fu coniato a quel tempo e diventò in qualche modo il *leitmotiv* della ricostruzione, in realtà si declinava in molteplici sfaccettature, a partire dall'applicazione totale della ricostruzione filologica, come nel caso di Venzone e degli edifici individuati attraverso una particolare e interessantissima procedura definita dall'art. 8 della Legge 30/77 (cui accenneremo in seguito). In altri casi, invece, la ricostruzione era applicata in circoscritti brani di tessuto edilizio e in alcuni centri storici di particolar pregio. Diversamente, interi paesi erano stati ricostruiti con risultati eterogenei e spesso discutibili, tradendo la volontà, esibita dallo slogan, di far tornare il paesaggio “com'era” e limitandosi a mantenerlo “dov'era”³.

Su tali problematiche e nel corso di tali processi si erano quindi innestate anche questioni di tipo “ideologico”, riguardanti l'applicabilità o meno del metodo tipologico, nonché ricorrenti dispute sul “falso architettonico”, sull'opportunità della “ricostruzione filologica” (vedi il caso di Venzone), sulle questioni identitarie, sulla storicità o anti-storicità dello sviluppo insediativo.

Le motivazioni di ciò sono da ascrivere, innanzitutto, al notevole grado di distruzione di intere porzioni di tessuti edificati, ma anche alla situazione fondiaria a essi sottesa e alla necessità di rendere tali ambiti più consoni alle mutate esigenze dell'utenza, tenendo anche conto di un processo partecipativo della popolazione locale.

In definitiva, se è indubbio che i processi di riparazione avevano riguardato la maggior parte degli edifici, dato che quelli completamente distrutti o demoliti erano stati all'incirca meno del 20% del totale, la questione delle tecniche di intervento sul costruito costituiva solo un tassello di un ben più ampio mosaico, la cui configurazione si andava delineando negli anni e che viene ancor oggi valutata e interpretata in vari modi, con ottiche e approcci diversificati.

3. Fra cui si può citare, solo a titolo di esempio, il caso di Oseacco in Val Resia, ove un tessuto edilizio fortemente caratterizzato era stato sostituito da uno completamente diverso e amorfo di “villette”, oppure il caso del paese di Portis, totalmente ricostruito e denominato “Nuova Portis”.

A livello legislativo l'esperienza di ricostruzione del Friuli terremotato nasce e si sviluppa su una pressoché immediata e proficua produzione di leggi speciali, che peraltro presentano aspetti normativi innovativi e interessanti. L'evento catastrofico aveva imposto immediatamente l'esigenza di elaborare una strumentazione straordinaria, che si spingesse fin da subito a un livello di dettaglio tale da consentire di prendere in analisi i problemi dei soggetti direttamente interessati e dei singoli edifici.

Nell'ambito dell'imponente produzione legislativa regionale (quasi 100 provvedimenti dal 1976 al 1991), tre sono le leggi che delineano in modo abbastanza chiaro le principali fasi della ricostruzione.

La prima legge, definita dell'emergenza, si proponeva di provvedere alle «straordinarie ed impellenti esigenze abitative delle popolazioni colpite dagli eventi tellurici», mediante «il reinserimento rapido degli interessati negli alloggi riattati», con l'esecuzione di «lavori di una consistenza abbastanza considerevole, ma che non implicino radicali riparazioni strutturali». Quindi lo sforzo di tentare di perseguire lo slogan “dalle tende alle case” sta nel fatto era stato adottato come obiettivo programmatico per il superamento dell'emergenza fra il maggio e il settembre 1976.

La seconda legge, la n. 30 del 20 giugno 1977, con diversa impostazione era destinata a provvedere «in via prioritaria al fabbisogno abitativo delle zone terremotate [...] attraverso il recupero statico e funzionale del patrimonio edilizio esistente». Si tratta quindi di una legge organica, con un dettagliato *corpus* procedurale tecnico e amministrativo⁴.

La terza legge, la n. 63 del 23 dicembre 1977, contenente un complesso quadro normativo degli interventi relativi alla “ricostruzione” vera e propria, considera nel suo corpo dal riassetto urbanistico degli abitati colpiti ai contributi destinati ai proprietari delle abitazioni distrutte⁵.

Questa legge ha inciso maggiormente sul recupero degli edifici e degli insediamenti nel loro insieme. Nella sua impostazione la riparazione delle abitazioni non andava considerata come un primo intervento urgente, diretto a sopperire alle impellenti necessità delle popolazioni colpite, ma doveva rappresentare uno strumento cardine, nell'ambito del sistema di scelte e di

4. Va brevemente rammentato che la Legge 17 del maggio 1976 indirizzava immediatamente verso la riparazione, dando pur limitate disponibilità ai primi interventi e aprendo la via alla successiva Legge Regionale 30/77. Va osservato come entrambe le Leggi 17 e 30 abbiano tenuto accuratamente distinte le voci “adeguamento antisismico” e “riparazione strutturale”, le quali rappresentano due concetti diversi ma, al tempo stesso, indicano anche due operazioni che nell'organismo edilizio non possono essere l'una disgiunta dall'altra.

5. Cfr. Gentili R., Croatto G., *Il patrimonio salvato*, cit., p. 31.

indirizzi precedentemente citato, per attuare una parte fondamentale del quadro della ricostruzione.

Di fatto è risultata a un tempo una legge “tecnica” e “di principi”, che coinvolgeva il campo del recupero urbano in tutti i suoi aspetti: legislativo, economico, costruttivo, architettonico e urbanistico.

È evidente l'intendimento di fondo del legislatore di salvaguardare, in modo determinante, il patrimonio di identità culturale e insediativa, privilegiando l'attività di recupero rispetto a quella di riedificazione, con sottesa la volontà di conservare l'immagine e la connotazione architettonico-tipologica tradizionale, concretizzando quindi il “dov'era e com'era”. In riferimento a tali intenti del tutto condivisibili, la legge conteneva però alcune contraddizioni. Presentava infatti un carattere eminentemente edilizio, essendo limitata alla riparazione: non appariva quindi come una legge di concezione urbanistica, né tantomeno attenta alle caratteristiche dell'ambito territoriale. Di conseguenza, in un certo senso sembra “fuori scala” rispetto ai contenuti programmatici relativi al processo della ricostruzione, inteso nei suoi caratteri generali. La legge non differenziava infatti gli interventi di ripristino, in base al contesto ambientale e urbanistico, in cui gli edifici si trovavano, né dal punto di vista delle entità contributive, né da quello delle priorità di intervento e neppure dal punto di vista dell'“efficienza economica”⁶, piuttosto parcellizzando e quasi “atomizzando” gli interventi edificio per edificio, proprietario per proprietario. Rimaneva così indefinito il rapporto tra riparazione e ricostruzione all'interno di uno stesso ambito: questione solo parzialmente risolta dalla possibilità degli accorpamenti, tanto che anche la formazione di cooperative, favorite dalla legge, aveva consentito di associare in una stessa organizzazione edifici anche molto distanti gli uni dagli altri.

L'intervento di recupero è stato indirizzato non solo a tutti gli edifici “comunque e dovunque”, compresi ovviamente gli organismi monumentali, ma anche e prevalentemente ai piccoli borghi e alle strutture di scala urbana: Gemona, San Daniele, Tolmezzo, Cividale, Venzone, ecc.⁷

6. Inoltre, la Legge 30 ha introdotto il concetto di efficienza economica relativo a ogni singola unità abitativa, mentre dimenticava di considerare e introdurre parametri ed esigenze di verifica di efficienza della scala dell'organismo edilizio, nonché (è quanto volutamente si è capito a posteriori) di mettere in conto lo spontaneo degrado dipendente da naturali fattori economici di centri abitati troppo piccoli e nati con economia agricolo-feudale e anche di edifici facenti parte di borghi che, per la loro ubicazione e per la mancanza di qualsiasi attività sia agricola che industriale, già da anni manifestavano il progressivo abbandono da parte della popolazione abitante.

7. Cfr. AA.VV., *Processi di riparazione e adeguamento antisismico degli edifici nel quadro della L.R. 30/77 nelle zone terremotate del Friuli*, Ricerca pubblicata con il contributo CNR 85.01860.07, Direttore della ricerca prof. ing. Aldo de Marco, Università degli Studi di Udine, 1988.

Tale eterogeneità delle situazioni insediative e del patrimonio edilizio interessato si è riflessa anche su fattori di tipo economico, sia per quanto concerne l'effettivo utilizzo degli edifici recuperati, sia per le attività delle imprese coinvolte⁸.

Un aspetto rilevante, che esula però dagli obiettivi della presente ricerca, ma che merita di essere citato è stato ad esempio quello della rifunzionalizzazione, dato che i progettisti si trovavano spesso nell'incertezza su come orientare il recupero funzionale di certe case rurali, non più abitate da famiglie che praticassero ancora l'agricoltura (Figg. 17 e 18).

Nonostante tali problematiche, l'opera di ricostruzione, nel suo complesso, ha costituito uno strumento fondamentale per la salvaguardia di quella qualità urbana che è l'espressione, in termini urbanistici, architettonici e "murari" della cultura locale, operando fattivamente nella salvaguardia e conservazione dei contenitori edilizi. Non poteva d'altronde risolvere e rispondere contemporaneamente a tutti i requisiti più sostanziali e importanti relativi all'uso e alla rivitalizzazione di insediamenti, peraltro già coinvolti in un rapido ed epocale cambiamento di ruolo e di immagine. Di fatto ha riproposto, piuttosto in breve tempo, quei fenomeni che altrove si sono evoluti con un lento processo di adattamento e trasformazione.

8. Le imprese, dal canto loro, si erano trovate a verificare che non vi fosse nessuna relazione tra entità dell'appalto e l'incidenza delle spese generali (le costruzioni potevano trovarsi vicine o sparpagliate; raccolte con i criteri più disparati: in numero esiguo e notevolmente danneggiate o assai numerose e poco lesionate). Avevano messo in luce che non era possibile a priori stabilire l'entità della manodopera necessaria, che comunque si rivelava notevolmente superiore agli standard di intervento edilizio corrente.

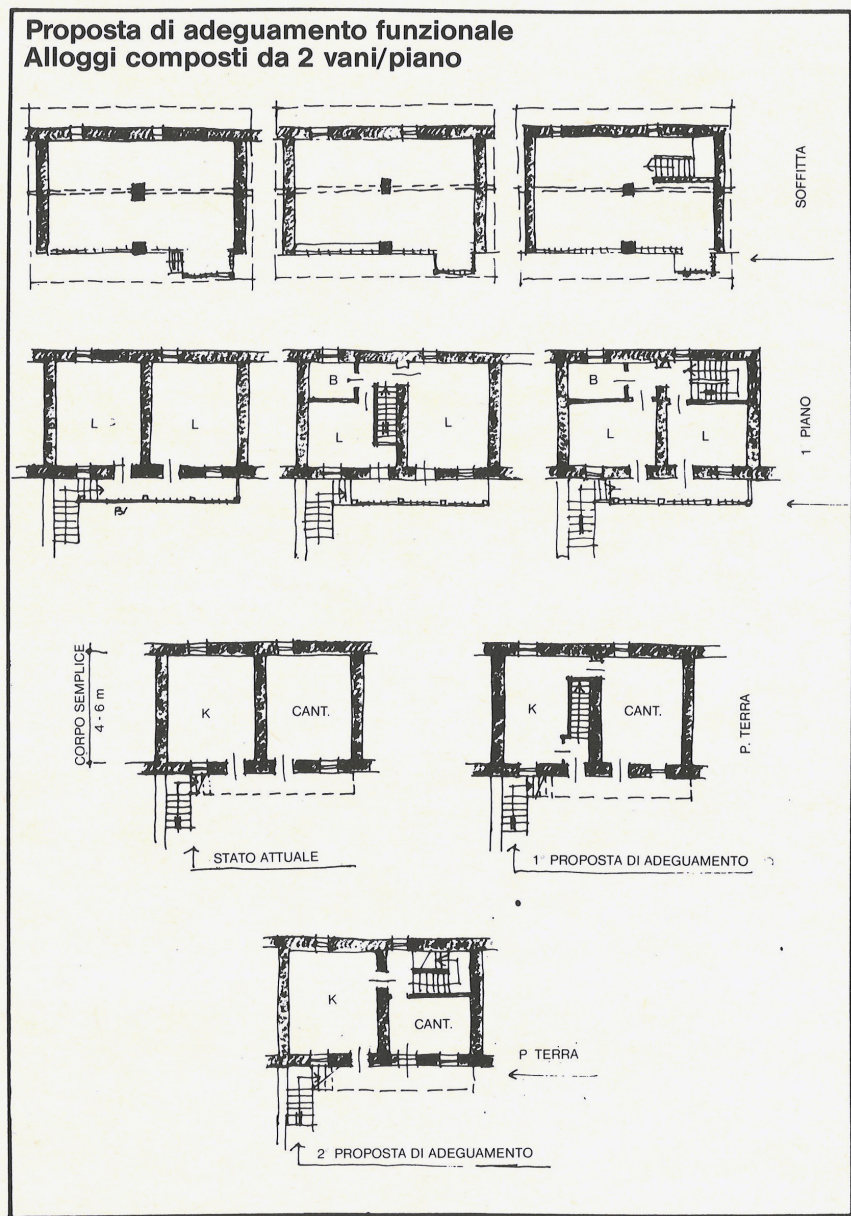


Fig. 17 - *Proposta di adeguamento funzionale per alloggi composti da 2 vani/piano estratta dal Capo 3° (Illustrazioni ed esempi) del D.T. 8 ("Suggerimenti riguardo gli interventi di riparazione di edifici aventi valori ambientali, storici, culturali ed etnici connessi con l'architettura locale"). Le proposte di adeguamento prevedevano l'inserimento di alcuni collegamenti verticali interni e l'aggiunta dei servizi necessari a renderla abitazione, secondo le normative vigenti all'epoca*

Proposta di adeguamento funzionale Alloggi composti da 3 vani/piano

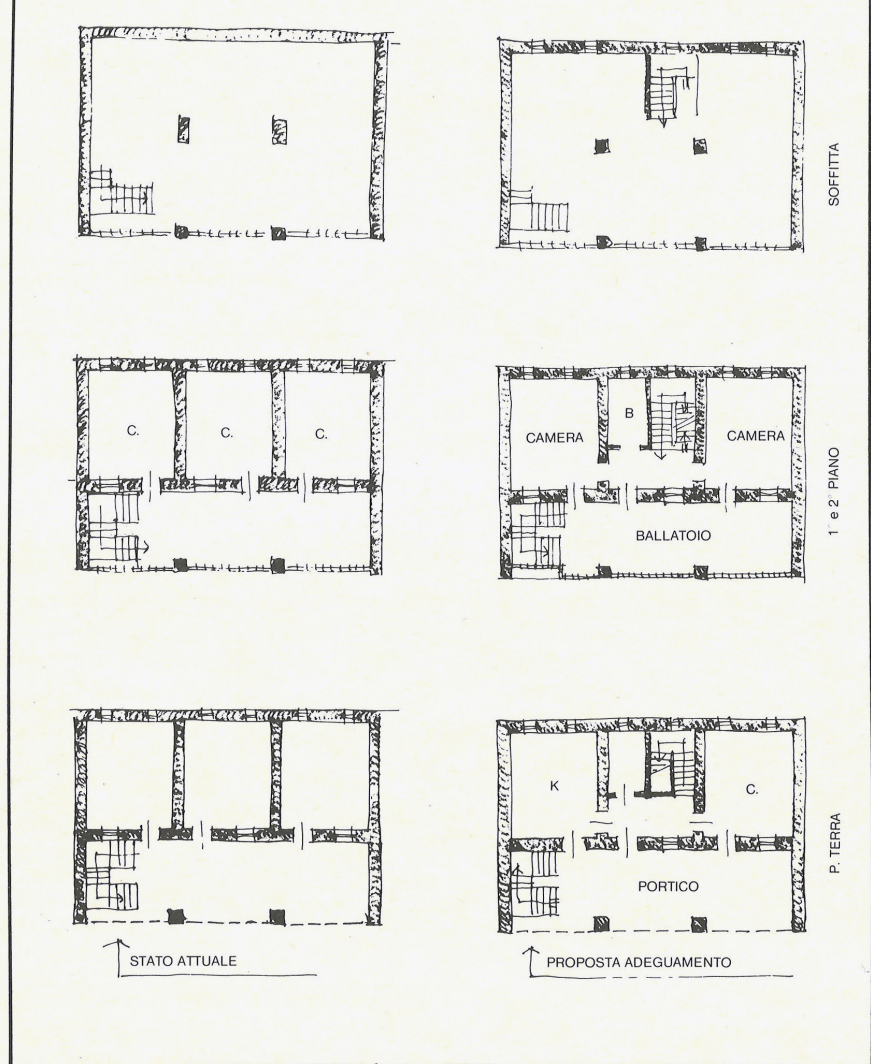


Fig. 18 - *Proposta di adeguamento funzionale per alloggi composti da 3 vani/piano estratta dal Capo 3° (Illustrazioni ed esempi) del D.T. 8 (Suggerimenti riguardo gli interventi di riparazione di edifici aventi valori ambientali, storici, culturali ed etnici connessi con l'architettura locale). La proposta prevedeva l'inserimento di una scala interna, alla quale veniva affiancato un vano dedicato ai servizi igienici*

Le tecniche di intervento sul patrimonio edilizio storico

L'adeguamento antisismico degli edifici, che è parte sostanziale dell'intervento complessivo di riparazione previsto dalla Legge 30, ha presentato un'articolata gamma di soluzioni, di scelte tecniche e progettuali connesse alle diversità fisiche, ambientali e proprie dei materiali impiegati in ciascun edificio.

Rilevanti risultavano i problemi strettamente tecnici derivanti dall'applicazione delle tecniche di intervento per ottenere garanzie di resistenza antisismica, senza modificare l'aspetto architettonico originario, ma anche dalla necessità di riuso di materiali spesso desueti e dalla conseguente difficoltà di reperire maestranze dotate di esperienza e competenza necessarie.

Un contributo fondamentale a tutto il processo progettuale è stato offerto dalle elaborazioni e dalle direttive generali, fornite direttamente dalla Regione Friuli-Venezia Giulia. Il testo legislativo aveva coinvolto in primo luogo i professionisti, affidando loro in pratica l'intera gestione tecnica degli interventi, prevedendo la costituzione del "Gruppo interdisciplinare con compiti di programmazione generali" (gruppo "A") e, a esso subordinati, i gruppi "B" ovvero i "Gruppi tecnici per la progettazione, direzione, assistenza e contabilità dei lavori", gruppi interamente formati da "esperti" legati alle amministrazioni pubbliche (Regione e Comuni) da appositi disciplinari, cui i singoli operatori dovevano fare costante riferimento nell'ambito del lavoro svolto.

Il gruppo "A" (da qualcuno poi definito "il cervello della ricostruzione") era formato interamente da liberi professionisti, col solo coordinamento di un funzionario regionale⁹, aveva il compito di guidare e organizzare tutti gli adempimenti dei tecnici e delle imprese, attraverso una continua attività di consulenza e di interscambio di informazioni con chi operava sul territorio (i gruppi "B", gli amministratori e i tecnici comunali, ma anche comitati e gruppi di cittadini).

I gruppi "B" (in numero di 54, comprendenti quasi 500 professionisti, oltre agli esperti designati per gli interventi sugli edifici di interesse ambientale e culturale), la cui composizione era stata stabilita dal gruppo "A", individuando delle vere e proprie associazioni temporanee di professionisti, all'interno delle quali a ciascuno dei nove componenti era stato assegnato

9. Roberto Gentilli (1923-2015), ingegnere, dopo una lunga carriera presso i Comuni di Udine e Gorizia e la Regione Friuli-Venezia Giulia, dal maggio 1976 ha coordinato le operazioni per la rilevazione e la riparazione dei danni del terremoto, prima come responsabile del Centro di Coordinamento, poi come Direttore della Ripartizione tecnica della Segreteria Generali Straordinaria e Coordinatore generale del Gruppo interdisciplinare centrale previsto dalla Legge Regionale n. 30/1977.

l'insieme dei compiti connessi alle prestazioni tecniche per la realizzazione degli interventi, cioè dai rilievi fino al certificato di regolare esecuzione¹⁰.

Sembra opportuno al riguardo riportare alcune frasi di un documento di presentazione, datato 30 giugno 1978, che riassume l'attività del gruppo "A" ad un anno dall'emanazione della legge¹¹:

«Si trattava di creare le premesse per la progettazione di un complesso di interventi di riparazione, adeguamento e miglioramento, di dimensioni inusitate ed estremamente frazionato ed eterogeneo, partendo praticamente da zero, quasi nulla essendo infatti l'esperienza degli uffici regionali in materia di progettazione diretta di opere edilizie. Attraverso lo studio e la elaborazione del complesso di decreti di attuazione della Legge 30/1977 il gruppo "A" ha cercato in primo luogo dare una interpretazione fedele e tecnicamente coerente allo spirito della legge, sottolineando lo stacco tra la 17/1976, legge di pronto intervento destinata ad esaurire la sua azione nell'ambito temporale dell'emergenza (e purtroppo, invece, dilatata poi a dismisura nel tempo e nello spazio), e la 30/1977, provvedimento complesso e fortemente innovativo per la salvaguardia e la riqualificazione del patrimonio edilizio abitativo»¹².

Il gruppo "A" aveva provveduto, fin dalla sua costituzione, all'elaborazione di numerosi documenti tecnico-informativi più volte integrati e aggiornati, con cui si cercava di dare una iniziale trattazione alle problematiche connesse ai procedimenti di adeguamento antisismico degli edifici, oltre a tutti gli aspetti gestionali dell'intero processo edilizio specifico per la complessa problematica della ricostruzione.

I Documenti Tecnici, detti D.T. (che in numero di ben 14 hanno coperto tutte le fasi degli interventi, dalle modalità per la prestazione dei progetti, ai capitolati ed elenchi prezzi, all'applicazione della normativa anti-sismica), erano stati il risultato anche di un vasto apparato di collaborazioni, in particolare con l'Ordine e l'Associazione degli Ingegneri della Provincia di Udine, con il Centro Internazionale di Scienze Meccaniche (CISM) di Udine, con alcune università italiane¹³ e con lo ZMRK di Lubljana.

La diffusione dei D.T. era stata accompagnata da una regolare attività di consulenza e integrata da continui contatti scientifici, dalla formazione di gruppi di studio, dall'organizzazione e divulgazione delle conoscenze sul

10. Cfr. R. Gentili, *Il contributo dei tecnici alla ricostruzione del Friuli terremotato*, cit.

11. *Ibidem*.

12. *Ibidem*.

13. Furono coinvolti i maggiori esponenti della tecnica antisismica a livello europeo, dai professori Grandori, Mele, Dall'Aglio, Brisighella, Benedetti, ai professori Tomazevich e Biondo.

territorio. In essi erano confluiti, oltre alle indicazioni normative già esistenti a livello nazionale¹⁴, anche opportunamente selezionati e sistematizzati, i risultati di tali collaborazioni, i contenuti di vari “prontuari” o “abachi” di soluzioni tecnologiche, già nella pratica utilizzate da imprese e professionisti del settore e costituenti lo “stato dell’arte” nel campo degli interventi di recupero (Fig. 19).

La serie di documenti che in parte conservano validità ancor oggi, a quasi trent’anni di distanza, sono di seguito elencati.

- D.T. 1 – Istruzione per la documentazione e la presentazione dei progetti;
- D.T. 2 – Raccomandazioni per la riparazione strutturale degli edifici in muratura;
- D.T. 3 – Fascicolo operativo per lo svolgimento dei cicli di progettazione;
- D.T. 4 – Schema di capitolato speciale d’appalto e capitolato tipo;
- D.T. 5 – Prezziario unificato (Appendice/D.T. 5 Elenco integrativo dei prezzi per la progettazione degli edifici);
- D.T. 6 – Istruzioni per il parere tecnico ed economico sui progetti;
- D.T. 7 – Illustrazione dei parametri di convenienza tecnica ed economica;
- D.T. 8 – Suggerimenti riguardo gli interventi di riparazione di edifici aventi valori ambientali, storici, culturali ed etnici connessi con l’architettura locale;
- D.T. 9 – Appalto – direzione e liquidazione – assistenza e contabilità, (Appendice/D.T. 9 Revisione prezzi);
- D.T. 10 – Adempimenti conclusivi dei lavori;
- D.T. 11– Modo di esecuzione di ogni categoria di lavoro;
- D.T. 12 – Prezziario unificato di infrastrutture;
- D.T. 13 – Direttive per la redazione degli elaborati progettuali a base degli appalti accorpati relativi alla ricostruzione di edifici;
- D.T. 14 – Progetto e calcolo di edifici con struttura intelaiata in zona sismica.

Il processo di progettazione ha comportato, da parte di ciascun gruppo di progettazione coinvolto, un approccio specifico, ma comunque sviluppato sulla base di una metodologia standardizzata che, utilizzando come supporto

14. In essi, come sarà evidenziato dalle schede riportate successivamente, si ritrovano molte delle tecniche di intervento comprese nella legge.

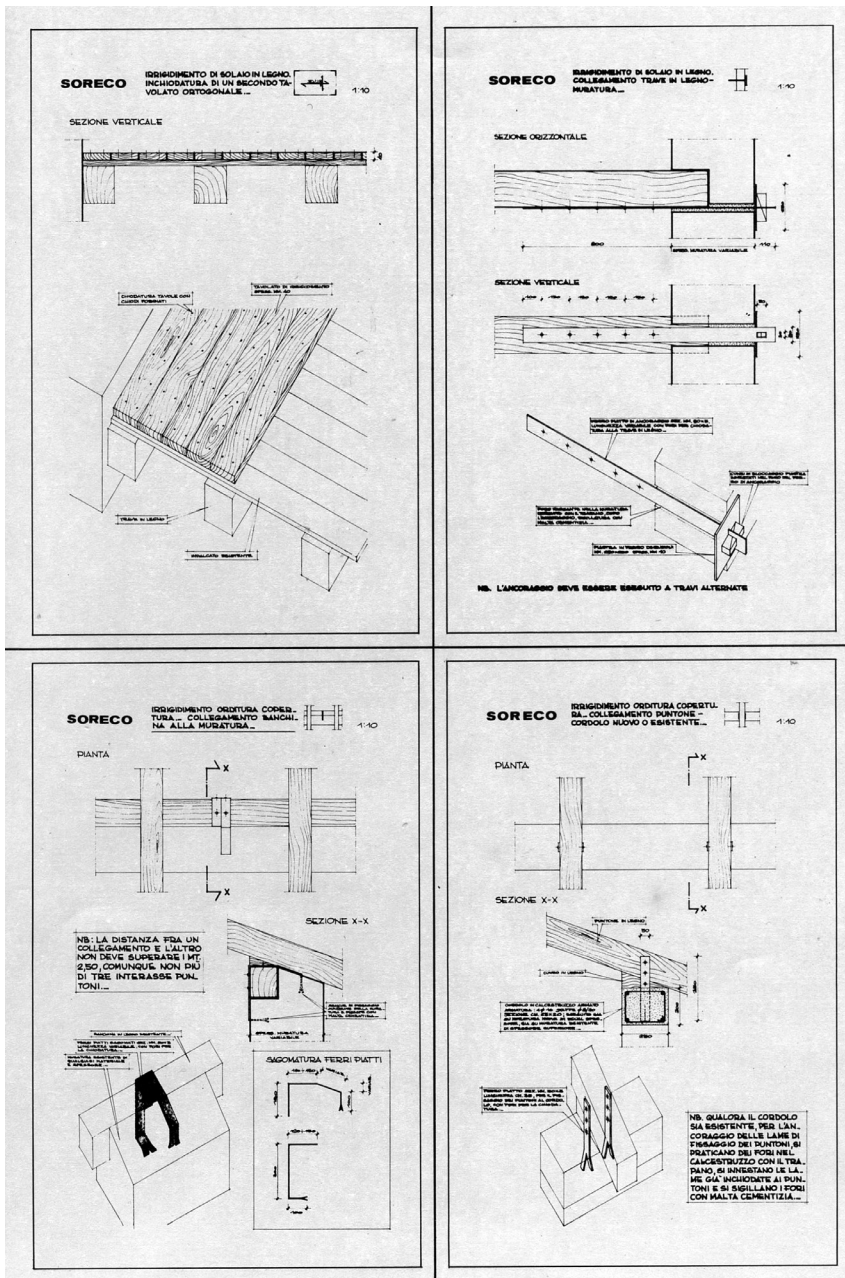


Fig. 19 - Una pagina dell'inserto riportato nella rivista "Ricostruire", anno 2, dicembre 1978, relativa a: «Dettagli costruttivi per il risanamento di edifici storici e per adeguamenti antisismici [...] materiale gentilmente concesso per la pubblicazione dalla SORE SORECO, dalla SAIP e dall'ing. D'Orlando ed è stato tratto dalle pubblicazioni specifiche»

i D.T., configurava un intervento articolato essenzialmente in tre fasi, direttamente connesse allo sviluppo del processo di progettazione e all'intervento di realizzazione delle opere di riparazione.

La prima fase, riguardante il rilievo, era articolata in vari momenti tra loro interagenti al fine di costruire uno stato di fatto completo, sul quale poter impostare sia un corretto intervento di progettazione, sia un efficace intervento strutturale.

In altri termini il rilievo statico-strutturale e dei danni non si è configurato come momento separato rispetto al rilievo architettonico, ma a esso è stato strettamente correlato. Da una valutazione sintetica della storia e dell'evoluzione costruttiva dell'edificio sono spesso emerse le indicazioni più congrue sia per l'adeguamento distributivo funzionale, che per la ricerca di soluzioni tecnologiche appropriate. Va inoltre ricordato che il progetto statico-strutturale di adeguamento antisismico si è sviluppato, nella maggior parte dei casi, non a partire da ipotesi generiche, ma ha dovuto confrontarsi di volta in volta con la complessità strutturale di edifici o di insiemi di edifici costruiti spesso in periodi successivi, con tecniche e materiali diversi, sui quali gli interventi hanno richiesto di lavorare sul piano progettuale con un approccio articolato, adatto alla soluzione dei variegati problemi legati alla disomogeneità del costruito.

Le modalità di trasposizione grafica delle informazioni derivate dal rilievo venivano supportate da una indicazione unificata fornita dai D.T. per quanto concerneva sia le tipologie costruttive e i materiali, sia le lesioni rilevate. Il rilievo così formalizzato ha permesso, in fase progettuale, di veder riassunti negli elaborati grafici tutte le informazioni in grado di permettere un corretto orientamento delle scelte progettuali, tanto sul piano architettonico-distributivo, quanto sul piano statico-strutturale. Il progetto architettonico si è invece essenzialmente incentrato sulla valorizzazione delle caratteristiche tipologico-architettoniche degli edifici, pur nel raggiungimento dei livelli stabiliti dalla normativa per quanto riguarda la funzionalità tecnica e distributiva.

In sostanza si è cercato di usare l'opportunità di un adeguamento antisismico, per conseguire anche una migliore qualità abitativa di ciascun edificio: razionalizzandone la distribuzione, migliorando i collegamenti verticali, integrando la dotazione dei servizi e degli impianti tecnologici.

A parte il giudizio complessivo, che dovrebbe essere articolato a seconda delle singole situazioni, si deve convenire che era stato innescato un processo di conoscenza e sensibilizzazione alle problematiche del recupero sismico, poi approfondito e maggiormente definito dagli operatori del settore nelle varie sedi di lavoro quali università, istituti di ricerca, ecc., che

consentirono già all'epoca un primo inquadramento generale delle tecniche di intervento (poi riportate in seguito in schede) maggiormente utilizzate¹⁵.

L'intervento strutturale ha comportato generalmente il consolidamento degli elementi portanti, con la creazione di una compagine strutturale collegata, che potesse determinare un comportamento statico e caratterizzato dalla idonea rigidità spaziale. Ciò ha reso necessaria una particolare attenzione nella valutazione degli interventi di consolidamento delle murature (iniezioni di malta cementizia, tirantatura, applicazioni di betoncino e armatura metallica, ecc.), ripristinando anche eventuali setti resistenti ove manomessi nel tempo, ma anche dove necessari per garantire un corretto comportamento delle strutture alle azioni orizzontali. Gli interventi sugli orizzontamenti hanno avuto come scopo essenziale la formazione di un diaframma rigido, atto alla ripartizione delle forze in gioco e al collegamento, rammentando che negli edifici murari è fondamentale che le murature stesse risultino opportunamente connesse tra di loro.

I sistemi di intervento attuati sono stati¹⁶:

- il consolidamento, con la rigenerazione della resistenza delle strutture danneggiate, fino a raggiungere i necessari livelli di capacità portante;
- la sostituzione di elementi strutturali, con la demolizione e il rifacimento di quelle parti di strutture che avrebbero reso aleatorio il risultato del consolidamento;
- la ristrutturazione, con l'inserimento di nuovi elementi portanti a integrazione di quelli esistenti.

In definitiva in un tempo inusitatamente breve, la progettazione, l'esecuzione dei lavori di riparazione e l'adeguamento antisismico e funzionale di circa 75.000 edifici hanno portato a risolvere almeno l'80% dei problemi abitativi del Friuli terremotato. Il restante 20%, relativo alla ricostruzione, ha inevitabilmente comportato tempi più lunghi, dovuti alla redazione e approvazione dei piani di ricostruzione, al riassetto della situazione fondiaria, all'accertamento del fabbisogno e così via.

È stato anche fatto significativamente notare come, un "effetto collaterale" del coinvolgimento del territorio, sia stato un « [...] innalzamento medio, complessivo della qualità, del bagaglio tecnico, di intere categorie professionali. Organici alle amministrazioni e alle richieste delle popolazioni, essi ne ricevettero in cambio una sostanziale legittimizzazione»¹⁷.

A fronte di tale immenso sforzo culturale, professionale e organizzativo, gli esiti della risultante complessiva degli interventi di ripristino, dal punto

15. Cfr. AA.VV., *Processi di riparazione e adeguamento antisismico degli edifici nel quadro della L.R. 30/77 nelle zone terremotate del Friuli*, cit.

16. *Ibidem*.

17. Cfr. R. Gentilli, *Il contributo dei tecnici alla ricostruzione del Friuli terremotato*, cit.

di vista sia architettonico che urbanistico, sono stati complessi, ma possono sintetizzarsi nella sostanziale conservazione dell'impianto di base dell'ambiente costruito e nella rivalutazione di ampie porzioni del costruito storico.

Anche se gli oggetti del ripristino architettonico sono stati i singoli vecchi edifici, va detto che questi, considerati nel loro insieme, danno luogo alla cultura dell'insediamento urbano e visti nella loro progressione delineano la storia dell'abitato; in alcuni casi è stato lodevolmente tentato, ai fini di conseguire un'unità non solo stilistica, ma storica, di individuare i paradigmi e le componenti architettoniche mutuabili dal contesto costruito nei vecchi centri.

I risultati, non sempre ottimali, talvolta sono giunti solo a "mimare" gli stilemi tradizionali; in altri casi i professionisti coinvolti sono riusciti a ben valutare gli aspetti storici, filologici e formali di ogni intervento, onde evitare di incorrere in falsi architettonici e culturali.

Ciò è avvenuto soprattutto nei non sporadici casi in cui si trattava di compiere esercitazioni di ripristino; là dove il significato architettonico-ambientale era a dir poco "modesto" e poco vi era di oggettivamente e tecnicamente recuperabile, è stata quindi privilegiata l'attività di recupero, in particolare di riedificazione, con la volontà di conservare l'immagine e la connotazione architettonico-tipologica tradizionale di quei luoghi e di quei paesaggi, che certamente un'indiscriminata opera di ricostruzione avrebbe cancellato¹⁸.

Anche la scelta delle tecnologie ha dato luogo a esiti di qualche rilievo. L'applicazione di nuove e diverse tecnologie di ristrutturazione (iniezioni-sandwich, imbrigliamenti strutturali) che si sono dimostrate più o meno efficaci strutturalmente, ha dato luogo «ad una morfologia finale della componente edilizia ristrutturata non sempre perfettamente assonante con i connotati estetici originali: variazioni sensibili di spessori, diversificazioni tra entità degli sbalzi e sporti di copertura variazione di rapporti vuoto-pieno conseguenti alla chiusura per motivi strutturali di vani finestra, hanno portato a modifiche 'somatiche' del costruito che risultano di qualche importanza all'occhio esperto»¹⁹.

Negli interventi sulle strutture portanti è di fatto prevalsa in genere la tecnica delle iniezioni di malta cementizia, con istruzioni minuziose e im-

18. «Ciò è accaduto laddove ci si è trovati di fronte ad edifici di 50-60 anni, privi di qualsiasi pregio, che documentano solo le 'violenze' portate dalle generazioni precedenti a tessuti urbani di effettiva armonia che il buon senso avrebbe forse indotto a sostituire con edifici del nostro tempo ma che, prevalendo una sorta di 'perversa gerontofilia' si sono rifatti com'erano, con operazioni che se non più false di qualsiasi altro adeguamento antisismico operato in vecchi edifici, si sono comunque rivelate assai discutibili.» Cfr. AA.VV., *Processi di riparazione e adeguamento antisismico degli edifici nel quadro della L.R. 30/77 nelle zone terremotate del Friuli*, cit.

19. *Ibidem*.

prontate a grande semplicità. La problematica del consolidamento delle murature in pietrame o laterizio, all'epoca, aveva scatenato una specie di guerra di religione fra sostenitori e detrattori della tecnica delle iniezioni, proposta fin dall'inizio da parte dei tecnici dell'Università di Lubiana. In ogni caso, per quanto si può valutare "a posteriori", buona parte dei restauri (anche di edifici riconducibili a quelli rientranti nell'articolo 8) è stata attuata con l'impiego di questo metodo.

Inoltre, come è stato fatto significativamente notare, le variazioni legate alle scelte tecnologiche «si sono rilevate tanto più rilevanti e forse tanto meno giustificabili se riferite alle tesi del 'monumento da ricostruire' (che ha improntato per esempio l'intervento di Venzone), dove sono state accolte nuove tecnologie, la cui diversificazione risulterà alla lunga evidente, malgrado l'attenta operazione di ricopertura epidermica, rafforzando quel tanto di dissonante che, [...] è comunque implicitamente conseguente alle radicali modificazioni di spessori e rapporti dimensionali e connesso con le altrettanto nette ed avvertibili variazioni della funzionalità interna degli edifici»²⁰.

Nella valutazione relativa alle tecniche di intervento si deve tener però conto che, ai tempi del terremoto che ha colpito il Friuli, le conoscenze tecnico-scientifiche sul comportamento delle costruzioni in muratura erano effettivamente limitate: l'affermarsi di tecnologie costruttive diverse e in particolare del calcestruzzo armato aveva indirizzato la ricerca accademica e la pratica professionale sull'utilizzo quasi esclusivo di quest'ultimo.

Nel 1976 non esisteva in Italia una normativa sismica specifica per gli interventi di consolidamento degli edifici in muratura esistenti: le prescrizioni contenute nel D.M. 03/03/1975, emanato a seguito della Legge n. 64 del 2 febbraio 1974 ("Prescrizione per l'edilizia nelle zone sismiche"), contenevano infatti principi di carattere generale, ma mancavano ancora di strumenti analitici operativi, per affrontare correttamente la valutazione del grado di sicurezza degli edifici nei confronti delle azioni sismiche.

In tal senso la Legge 30/77 conteneva dei principi assolutamente innovativi rispetto all'allora vigente legislazione nazionale in campo sismico; principi e criticità già patrimonio dei tecnici regionali che, all'inizio del 1977 in un loro rapporto, affermavano che era «rilevabile una notevole carenza, in questo settore, della normativa nazionale esistente, in quanto nulla è precisato sul grado di sicurezza da ottenere in tali edifici, se non tramite generiche affermazioni [...]»²¹. Il documento proseguiva poi con alcune proposizioni

20. *Ibidem*.

21. Le riparazioni degli edifici debbono tendere a conseguire un maggior grado di sicurezza alle azioni sismiche (Legge 02/02/1974, n. 64, art. 15) od altrettanto generiche indicazioni tecniche contenute nel paragrafo C. 9 – Riparazione degli edifici in muratura – del D.M.

molto rilevanti: «Per fare fronte a questa esigenza nel campo normativo, sarà necessario procedere ad un approfondimento sia relativo alle tecniche attualmente esistenti, in campo nazionale ed internazionale, nell'ambito dei ripristini e dei consolidamenti strutturali, che alla formulazione di 'gradi di adeguamento antisismico', differenziati per le diverse condizioni esterne (azioni sismiche) e di uso dei fabbricati. È opportuno precisare che il concetto di 'grado di adeguamento antisismico', che si riferisce in pratica alla definizione dei diversi livelli di intervento da attuarsi sugli edifici al fine di renderli adeguati alle obiettive condizioni di impiego, è del tutto nuovo e quindi non riportato nelle esistenti normative. Questo compito dovrà essere svolto dalla Regione che, nella formulazione di una propria normativa in questo settore, potrà avvalersi di ricerche ed esperienze già realizzate in tal senso, di esperti nella materia e di istituti di ricerca, sia a livello universitario che applicata, operanti nel territorio regionale, nazionale ed estero. Tali apporti dovranno confluire ad un unico livello regionale, che consenta la formulazione della normativa in diretta connessione con lo sviluppo delle altre indagini conoscitive nei campi geologico, urbanistico ed edilizio²²».

La Legge Regionale 30/77 aveva recepito alcune di tali esigenze espresse dall'ambiente tecnico, fra cui estremamente importante il concetto dell'adeguamento sismico, ma questo non è stato poi concepito in modo differenziato. Era stato comunque considerato che l'intervento di consolidamento degli edifici li portasse ugualmente allo stesso livello di sicurezza antisismica di quelli di nuova costruzione.

Dal punto di vista dell'approccio alle problematiche strutturali, va sottolineato l'impiego del "nuovo" metodo POR ideato proprio in quel periodo (fine degli anni Settanta) dallo sloveno Tomazevic. I riferimenti indicati per le caratteristiche meccaniche dei materiali erano frutto di analisi sperimentali su murature tipiche presenti sul territorio, che erano state commissionate dalla Regione Friuli-Venezia Giulia ai Laboratori dello ZMRK di Lubljana, dell'Università di Padova e del Politecnico di Milano. Le indicazioni contenute sono state di riferimento non solo per gli interventi realizzati in Friuli, ma anche per gli eventi sismici successivi che hanno interessato l'Italia, come il terremoto dell'Irpinia del 1981.

Con il metodo di calcolo POR è stato introdotto per la prima volta in Italia, nella progettazione, un metodo di analisi non lineare per gli edifici

03/03/1975. Si può rilevare come, ad esempio, nulla sia indicato per il ripristino di strutture lesionate in c.a. o in acciaio.

22. I documenti citati sono riportati in: Conti M., *Adeguamento antisismico: le prime esperienze e le premesse per il futuro*, Atti del Convegno: 1976-1986. La ricostruzione del Friuli, (a cura di Fabbro S.), Udine, 1986, pp. 78-84.

in muratura. Era quindi per l'epoca un metodo fortemente innovativo, ma ovviamente non consentiva una modulazione del calcolo così accurata come quella derivata dagli sviluppi successivi. In tal senso, i limiti principali della sua versione originale consistevano nel considerare i maschi murari come unica sede di deformazioni e di rotture: una parete sottoposta a un'azione orizzontale era vista composta da maschi reagenti in parallelo, ipotizzati come travi con vincolo incastro-incastro scorrevole; cioè senza valutare l'eventualità della rottura di altri elementi e ipotizzando per questi un solo possibile meccanismo di rottura dei maschi murari (per taglio con fessurazione diagonale), trascurando le rotture per ribaltamento o per scorrimento²³.

Se da un lato, quindi, la grande novità legata all'obbligatorietà di verificare l'edificio consolidato agli stati limite, sulla base di determinate classificazioni dei materiali, per individuarne le capacità resistenti ha potuto concretamente essere attuata²⁴, è oggettivamente riconosciuto che l'obbligo di adeguare i livelli di sicurezza degli edifici storici a quelli degli edifici di nuova edificazione, sancito dalle norme, ha generato inizialmente interventi strutturali invasivi.

È stata attuata comunque un'operazione di consolidamento certamente su larga scala e le esperienze riportate sono state molto significative, sia dal punto di vista tecnico che economico.

La sensibilità cresciuta negli anni nei confronti dei problemi della conservazione del patrimonio storico-architettonico, il dibattito accademico-culturale e alcuni emblematici documenti di denuncia, hanno successivamente consentito di recuperare il concetto di adeguamento e di arrivare a codificare nel D.M. 24/01/1986 la distinzione tra gli interventi di adeguamento e di miglioramento sismico²⁵.

23. Cfr. Gubana A., *Una sfida ancora aperta. La difesa del patrimonio storico e architettonico dal rischio sismico*. In *Rassegna Tecnica del FVG.*, n. 2, 2006, pp. 12-14.

24. Grazie al prezioso lavoro svolto dal citato Gruppo Interdisciplinare Centrale, istituito dalla stessa Legge Regionale 30/77 e per l'ampiezza della ricerca, sviluppata al Centro di Ricerca Applicata e Documentazione (C.R.A.D.) in collaborazione con l'Istituto ZRMK di Lubiana e con altri Istituti, tra cui in particolare l'Università di Padova e il Politecnico di Milano.

25. In particolare «mentre l'adeguamento è definito come l'esecuzione di un complesso di opere sufficienti e necessarie per rendere l'edificio atto a resistere alle azioni sismiche, garantendo al costruito storico un grado di sicurezza nei confronti delle azioni sismiche pari a quello degli edifici di nuova edificazione, il miglioramento viene definito come l'esecuzione di una o più opere riguardanti i singoli elementi strutturali dell'edificio con lo scopo di conseguire una maggiore sicurezza nei confronti delle azioni sismiche, senza peraltro modificarne in modo sostanziale il comportamento globale». Resta ancora oggi valida, come riferimento per affrontare sia la fase di progettazione che di esecuzione, la proposta contenuta nelle «Istruzioni generali per la redazione di progetti di restauro nei beni architettonici di valore storico-artistico in zona sismica», a cura del Ministero dei Beni culturali, redatta nel 1997. Cfr. Gubana A., *Una sfida ancora aperta*, cit.

L'esperienza di ricerca e di divulgazione, condotta dalla Regione a seguito del terremoto del 1976, è purtroppo scemata a livello locale negli anni, ma è stata presa ad esempio in seguito sia livello nazionale che anche da altre Regioni in Italia che, a seguito di eventi sismici hanno contribuito a loro volta ad accrescere le conoscenze, a stimolare gli studi e le ricerche, a divulgare i risultati²⁶.

Esperienze sismiche successive hanno evidenziato, ad esempio, come «i criteri di sicurezza statica e di preservazione costruttiva offerti dall'impiego di tecniche di intervento fondate sui sistemi in cemento armato non abbiano in realtà fornito garanzie sufficienti a scongiurare effetti rovinosi sugli edifici precedentemente ristrutturati con tali modalità tecniche. Anzi, proprio la presenza di elementi strutturali aventi differenti caratteristiche di rigidità, come ad esempio solai e coperture latero-cementizie, ha talvolta rappresentato il principale fattore perturbante delle originarie condizioni di stabilità degli edifici»²⁷.

Si è diffusa quindi una nuova cultura del recupero, caratterizzata da un diverso approccio teorico e operativo, rispettoso dei caratteri costruttivi originali della costruzione muraria: «restringendo drasticamente la possibilità di applicazione di soluzioni invasive ed irreversibili come quella del cemento armato»²⁸.

«In buona sostanza si è portato sul campo dell'azione concreta, quella della pratica professionale e di cantiere, un approccio progettuale incentrato sull'accettazione di alcuni assunti teorici - sinteticamente definiti dai concetti di miglioramento, manutenzione, reversibilità, eterogeneità, discontinuità, assemblaggio»²⁹.

Entro tale filone di pensiero, in base a esperienze e riflessioni condotte da alcuni settori della ricerca sul tema della costruzione storica in questi anni, sono state individuate soluzioni sempre meno invasive per il consolidamento, che riguardano molteplici aspetti fra i quali può essere citato, ad esempio, il tema ampiamente affrontato in letteratura del recupero dei solai in legno: con la realizzazione di cappe collaboranti in calcestruzzo o con irrigidimenti in altri materiali, l'utilizzo dei tiranti sia per i collegamenti tra i maschi murari che per il recupero delle strutture a volta.

26. Di particolare interesse e di riferimento, oltre che i Manuali del Recupero e dei Codici di Pratica, che hanno interessato Roma, Città di Castello, Palermo, Ortigia e Matera, sono i documenti tecnici che hanno accompagnato la pubblicazione delle leggi regionali per gli interventi a seguito del sisma in Umbria (Regione Umbria DGR n. 5180/1998) e nelle Marche (Regione Marche DGR n. 2153/1998).

27. Cfr. Gulli R., *Il recupero edilizio in ambito sismico*, Edicom, 2002, p. 6.

28. *Ibidem*.

29. *Ibidem*.

Se da un lato nuove tecnologie sono oggi ampiamente disponibili, ma necessitano ancora di adeguate sperimentazioni per l'uso su strutture antiche (come i nastri in fibra di carbonio o i sistemi di isolamento sismico o di dissipazione), dall'altro resta sempre aperto il problema della corretta modellazione per la verifica sismica degli edifici in muratura³⁰.

Gli interventi realizzati nell'ambito dell'art. 8 della Legge 30/77

I concetti basilari espressi dalla Legge 30/77, legati alla ferma volontà di un recupero identitario dell'architettura vernacolare friulana, dopo l'evento traumatico del terremoto, trovano compiuta espressione nell'art. 8 della stessa legge. In esso si definisce, per la prima volta, una procedura di tutela e non di vincolo degli edifici di particolare valore ambientale, che diventano oggetto di intervento pubblico di salvaguardia e restauro. L'ambito delineato doveva seguire definiti parametri e limiti di convenienza economica, espressi dalla legge in generale e dai suoi decreti applicativi, limiti che però potevano essere considerati suscettibili di variazioni e adattamenti «in funzione dei valori storici ed ambientali che trascendono la semplice funzione dell'abitare».

Venivano così, per la prima volta, riconosciuti i «valori [...] connessi con l'architettura spontanea locale»³¹ e ne conseguiva l'individuazione di un processo di recupero che, peraltro, aveva comportato in premessa anche «l'individuazione delle categorie dei manufatti edilizi che possono (e devono) essere prese in considerazione rispetto ad uno specifico rapporto con la 'cultura' locale»³².

L'articolo di legge era il prodotto di un lungo e interessante dibattito, diretta espressione delle diverse posizioni culturali dell'epoca. Si ricorda al riguardo un rilevante enunciato che si evince dai documenti finali del «congresso dedicato all'esperienza internazionale nella conservazione dei

30. La muratura infatti «ha un comportamento meccanico complesso essendo un materiale non omogeneo, realizzato da componenti diversi tra loro, e caratterizzato da una scarsa resistenza a trazione. Le strutture storiche inoltre sono quasi sempre state edificate con materiali eterogenei e con tecniche costruttive diverse, nella maggior parte dei casi sono frutto di lavori che si sono protratti per decenni, hanno spesso subito modifiche strutturali e quindi ogni monumento ha un suo carattere ed una sua storia unica ed inconfondibile anche dal punto di vista strutturale. Nel campo dell'analisi sismica è sempre più sentita l'esigenza di procedere con analisi in campo non lineare, semplicemente perché le azioni sismiche per la loro entità coinvolgono le risorse plastiche della struttura e quindi solo un approccio di questo tipo è in grado di fornire una risposta che possa descriverne il reale comportamento». Cfr. Gubana A., *Una sfida ancora aperta*, cit.

31. Cfr. Gentilli R., Croatto G., *Il patrimonio salvato*, cit., p. 31.

32. *Ivi*, p. 32.

beni culturali nelle zone terremotate»³³ ovvero che «tra le opere che debbono essere assimilate a monumenti sono da comprendere anche [...] quei complessi ambientali [...] aventi carattere di peculiarità di prospettiva, di scorci, di altri aspetti tipici di una località, e ciò anche se non siano stati in precedenza qualificati come tali mediante vincoli secondo le leggi in vigore»³⁴.

Si può anche sottolineare quanto allora era emerso in relazione ai «centri antichi», dove «le comuni abitazioni [...] testimoniavano gli usi, i costumi, la storia, in una parola il livello di civiltà di un popolo, sì che la distruzione e l'umiliazione di molti centri costituiscono perdite irreparabili ed insostituibili per il patrimonio dei beni culturali. Danni, tra l'altro, che rischiano di essere aggravati [...] da demolizioni non sempre giustificate dalle reali condizioni statiche, con la conseguenza di cancellare ogni traccia di interi quartieri e centri abitati di interesse ambientale»³⁵.

Anche nelle conclusioni legislative si individuavano le «espressioni di una cultura friulana tuttora viva», comprendendo in esse «i tracciati viari, le volumetrie e tipologie», nell'ottica che anche i «beni culturali» si dovessero considerare come «le tipologie di architettura rurale aventi interesse storico ed etnoantropologico quali testimonianze dell'economia rurale tradizionale»³⁶.

Tali considerazioni di principio non erano state comunque recepite nella relazione ufficiale (nel citato Convegno da parte del Soprintendente Architetto Mola), in cui non si trova alcun accenno a interventi che non riguardino chiese e edifici pubblici.

Non era quindi comunemente diffusa l'idea di conferire valore culturale all'architettura spontanea locale, se non nei singoli ed eccezionali casi di possibile «assimilazione» ai veri e propri «monumenti».

A fronte di tale situazione è interessante notare come già nelle istruzioni (diramate in data 23 giugno 1976, da parte degli Uffici Regionali ai «gruppi di rilevamento» istituiti con la Legge 17/1976) compaia la raccomandazione a individuare, tramite un giudizio di carattere ambientale, architettonico e storico, quella tipologia di strutture che «possa giustificare il ripristino di un edificio, anche oltre i limiti economici». Cioè veniva data la possibilità di

33. Il congresso si svolse in due fasi (3-4 dicembre 1976 e 23-25 aprile 1977) presso il Centro Internazionale di Scienze Meccaniche (CISM) di Udine, su iniziativa della Sezione Friuli-Venezia Giulia dell'Istituto Italiano dei Castelli.

34. Documento finale della prima parte del citato Congresso del CISM di Udine del 1976/77.

35. Cfr. Gentili R., Croatto G., *Il patrimonio salvato*, cit., p. 32.

36. Lettera 1 del comma 4 dell'art. 10 il cosiddetto «Codice Urbani» (decreto legislativo n. 42 del 29 gennaio 2004).

tutelare anche gli «esemplari della cosiddetta architettura minore, che presentino comunque spiccate caratteristiche tradizionali proprie della zona» e gli edifici «anche privi di particolare pregio architettonico, che formino parte integrante [...] di un nucleo insediativo caratteristico dell'*habitat* friulano, nonché gli edifici ultimi superstiti di estese distruzioni o demolizioni, che conservino caratteri architettonici di particolare significato tradizionale».

In altre parole, si confrontavano due mondi apparentemente separati: da una parte l'ambito degli "addetti ai lavori ufficiali" e degli accademici che si occupavano dei "beni culturali", focalizzato sulla salvaguardia tramite "vincoli" dei "monumenti"; dall'altra, un più vasto movimento culturale che si andava formando sia a livello tecnico-operativo che politico-istituzionale, disposto a riconoscere eventuali valori culturali presenti nell'architettura spontanea locale. Tale sentire fu recepito dalla classe politica regionale, che conseguentemente aveva messo in atto quella specifica operazione di lungimirante riconoscimento, se non addirittura di riscoperta e salvaguardia dell'architettura locale (casistica contemplata nell'art. 8).

L'importanza, ma anche la problematicità di tale atteggiamento è testimoniata dalla laboriosa gestazione e dal dibattito politico che avevano accompagnato la formazione, l'approvazione e la gestione della Legge 30/1977³⁷.

Nell'art. 8 di detto provvedimento legislativo i generici auspici hanno trovato concretizzazione entro rigorosi criteri metodologici di definizione e di intervento, predisposti con l'obiettivo di restaurare l'intera complessità dei manufatti caratterizzanti l'architettura tradizionale friulana nell'opera di ricostruzione. L'applicazione concreta della legge ha rappresentato un momento chiave nel riconoscimento della validità della conservazione di tali architetture, spesso povere nei materiali, ma non per questo prive di soluzioni tecnicamente corrette ed esemplari, comunque espressive della ricchezza di una civiltà ancora viva.

L'obiettivo era quello di preservare da interventi modificatori o addirittura di demolizione un patrimonio culturalmente significativo (anche se non vincolato dalla Legge n. 1089 del 1939), con un sistema operativo giuridicamente singolare: la gestione pubblica diretta dell'intero processo di ripristino e restauro, con l'impiego di pubblico denaro, anche oltre i limiti di convenienza tecnica ed economica.

«Il significato, il valore e l'originalità dell'art. 8 si ritrovano dunque non soltanto nel riconoscimento dell'importanza dell'architettura spontanea ai fini della difesa dei valori più significativi di una cultura; ma anche nell'attri-

37. Per una esaustiva comprensione di tale dibattito si rimanda a Gentili R., Croatto G., *Il patrimonio salvato*, cit., pp. 34-35.

buzione del giusto rilievo alla correttezza dell'esecuzione dei lavori di riparazione e restauro; e, infine, nella coraggiosa traduzione di tali premesse in termini economici e di spesa pubblica»³⁸.

Si è trattato di interventi piuttosto integrali e generosi, sia nell'ottica della loro individuazione e delimitazione, che della copertura economica; sono stati così consentiti interventi edilizi del tutto coperti finanziariamente, anche per quanto riguarda gli oneri di progettazione completamente a carico della Regione³⁹.

Il fatto che l'Ente Pubblico si fosse accollato direttamente l'esecuzione di tutte le opere non può essere giudicato solamente un atto tecnico-finanziario, bensì sottendeva l'intento di sopperire agli interventi privati che avrebbero potuto trovare difficoltà per preservare la rappresentatività della tradizione architettonica locale; cioè l'ente è intervenuto direttamente per le opere «di riparazione strutturale e di adeguamento antisismico, nonché di difesa dagli agenti atmosferici» (opere di “categoria a”), ma anche quelle definite dalla legge appartenenti alle “categorie b e c”, definite rispettivamente come «di completamento e degli impianti» e «necessarie per conseguire sufficienti livelli di ricettività abitativa e funzionalità».

L'intervento pubblico quindi non si era limitato soltanto alla formula usuale del contributo finanziario, bensì si era spinto, per la prima volta, alla fornitura diretta di prestazioni tecniche progettuali e attuative.

In altre parole, considerate le difficoltà, i dubbi, i rischi che il privato proprietario poteva incontrare nei procedimenti inerenti l'esecuzione delle opere, l'Ente pubblico aveva preso la determinazione di intervenire in prima persona, sostituendosi al privato stesso nel ruolo di committente.

Infatti, nella maggior parte dei casi, gli elementi caratteristici dell'architettura tradizionale appartenevano ed erano ascrivibili alla citata “categoria b”, pertanto l'Ente pubblico era intervenuto per la riparazione o il rifacimento degli edifici per salvaguardare la loro originaria rappresentatività.

Per la prima volta in Italia, inoltre, un *corpus* legislativo incaricava interamente l'Ente pubblico delle spese per la riparazione di determinati edifici, scelti unicamente in base alle caratteristiche architettoniche, prescindendo totalmente dalle condizioni economiche e sociali del proprietario.

Così, in circa un anno di lavoro, grazie all'attività inesausta di un modesto numero di esperti, costellata da difficoltà obiettive sia di tipo tecnico-scien-

38. Cfr. AA.VV., *Processi di riparazione e adeguamento antisismico degli edifici nel quadro della L.R. 30/77 nelle zone terremotate del Friuli*, cit.

39. Scelta, questa, che va inquadrata anche nella significativa congiuntura economica e psicologica legata al drammatico momento del post-terremoto, particolarmente favorevole alla formulazione della legge.

tifico legate ai criteri di scelta, sia di ordine pratico e sociale⁴⁰, erano stati identificati oltre 1600 edifici, ciascuno illustrato dalla sua scheda tecnico-descrittiva e giustificativa delle motivazioni della scelta.

Si è trattato di una catalogazione “tipologica” finalizzata a un processo di progettazione attuativa e diretta al recupero più che alla predisposizione di una specifica normativa di vincolo. La necessità di approntare un metodo di progettazione a catalogo, tramite un’analisi dei singoli elementi architettonici, costitutivi delle tipologie rappresentative della storia dell’insediamento in Friuli, ha costretto gli operatori culturali a una sorta di smontaggio concettuale e ricomposizione degli elementi stilistici componenti le configurazioni architettoniche originali pre-sisma.

A partire dalla catalogazione analitica, il procedimento che ha previsto la valutazione tipologica e tecnologica, ma anche la conseguente sperimentazione progettuale, ha consentito di recuperare e ancor più di valorizzare, secondo una prassi gestionale e progettuale estremamente definita, il patrimonio storico-artistico e ambientale dell’architettura minore, non monumentale, superstita alla distruzione sismica.

Il sistema era concepito in maniera estremamente intelligente, differenziando al suo interno i momenti del processo in una successione di fasi organicamente composte: a partire dal censimento, schedatura e cernita delle unità su cui intervenire, fino all’attuazione, al controllo dei lavori, alla consegna e al convenzionamento con i privati per la gestione del bene. L’obbligo della schedatura ha fatto sì che gli operatori incaricati prendessero in consegna l’intera complessità dei manufatti e la trasferissero nelle schede di rilevamento in un’ottica di un’opera di ripristino-restauro, tendente alla conservazione e recupero della configurazione architettonica “esatta pre-sisma”.

La complessità della progettazione esecutiva comportava che si presentasse quasi quotidianamente una serie di inediti problemi tecnico-organizzativi, procedurali ed economici⁴¹, per cui i professionisti nelle difficoltà avevano però potuto contare sugli enunciati dei D.T. Questi infatti fornivano un’ampia documentazione completa e integrata. Ciò ha consentito di guidare i progettisti e gli esecutori durante tutte le fasi della progettazione architettonico-strutturale, ma anche nella realizzazione delle opere; peraltro i D.T.

40. Si veda al riguardo sempre Gentilli R., Croatto G., *Il patrimonio salvato*, cit., p. 45.

41. Si trattava infatti non soltanto di affrontare argomenti progettuali poco conosciuti, relativi al comportamento degli edifici sotto l’azione delle forze sismiche, ma anche di risolvere le criticità insite nella conseguente riparazione delle lesioni e al “rafforzamento antisismico”, con l’obiettivo anche di migliorare il più possibile gli interventi, muovendosi entro il complesso delle direttive e dei limiti posti dalla normativa connessa con le riparazioni. Cfr. *ivi*, p. 48.

erano corredati di esempi applicativi, di particolari costruttivi, di indicazioni specifiche per operare, consentendo così un uniforme e soddisfacente livello qualitativo.

In particolare, il D.T. 8 era dedicato ai *Suggerimenti riguardo gli interventi di riparazione di edifici aventi valori ambientali storici, culturali ed etnici connessi con l'architettura locale*; pubblicato nel settembre 1979, si poneva come guida ragionata alla valutazione e sistemazione di una serie di problemi – non solo tecnici e procedurali, ma anche culturali – che la dimensione stessa dell'intervento poneva all'attenzione degli addetti ai lavori e dei portatori di interesse.

A distanza di tanti anni la rilevanza del processo, a suo tempo portato a termine, appare ancora di notevole interesse e significatività per quanto riguarda i contenuti, la metodologia, nonché la presenza di una particolarmente ampia documentazione raccolta e ciò costituisce un interessante riferimento culturale sia in una prospettiva storica, sia per quanto concerne gli sviluppi futuri.

Per quanto riguarda i contenuti, l'art. 8 della Legge 30/77, ha portato sotto la lente d'ingrandimento le particolarità dell'architettura vernacolare, secondo un'ottica interdisciplinare che ancora oggi attrae e affascina, in particolare in una regione come il Friuli-Venezia Giulia ove le tipicità storiche e geografiche producono contaminazioni culturali e similitudini con altre realtà (slovene, austriache, alpine, ecc.).

La *summa* delle tipologie delle architetture recuperate e la focalizzazione sulle caratteristiche degli interventi, sulle tecniche e sui materiali messi in campo per salvarle, ancora oggi offre spunti interessanti per individuare procedure e metodologie di intervento, di ricostruzione e di recupero delle abitazioni.

Per poter sviluppare concetti e argomentazioni attualizzati, per implementare nuovi elementi tecnici e applicazioni di materiali e di tecnologie aggiornate è fondamentale partire da un'analisi delle pratiche e delle tecniche che sia però contestualizzata al tempo del terremoto, nonché considerare i contenuti dell'ampia discussione fra gli enti e gli uffici coinvolti, gli ambienti accademico-scientifici, la politica e l'opinione pubblica che aveva caratterizzato quel periodo.

Dal punto di vista del metodo vale la pena richiamare lo schema dell'opera, come descritto nella stessa introduzione dell'articolo di legge. Il D.T. 8 si articola in tre parti: «la prima, di identificazione dei rapporti tra norma e progetto, ha lo scopo di ricondurre la progettazione alle prescrizioni contenute nella precedente documentazione tecnica e di indicarne le possibili variazioni»; la seconda, più propriamente sistematica, analizza «i principali

aspetti tipologici, distributivi, costruttivi e di natura dei materiali ed inoltre approfondisce alcuni temi riferiti agli interventi strutturali»; la terza raccoglie alcuni esempi «che indicano alcuni dei principali aspetti tipologici e chiariscono le conseguenti scelte progettuali». «Una delle difficoltà fondamentali che si sono presentate nell'identificazione dei criteri di analisi e di progetto», prosegue il testo dell'Introduzione, «è determinata dall'ampia tipologia presente nell'area di intervento; ciò rende impossibile dettare norme di carattere generale, capaci di offrire una interpretazione progettuale e suggerisce, piuttosto, di considerare come norma il metodo applicato per la progettazione (dal rilievo all'esecuzione delle opere), metodo che è propriamente l'oggetto del presente documento»⁴².

Dal punto di vista scientifico va ribadita l'opportunità di portare avanti la vastissima sperimentazione realizzata a quel tempo nel campo dell'analisi e della progettazione per il recupero dell'architettura minore. Ciò con l'obiettivo di fornire nuovi e idonei strumenti per la messa a punto di metodologie di facile estensione agli interventi ordinari di restauro e recupero, in tutti gli ambiti urbani; e con l'obiettivo, inoltre, di pervenire a risultanze di sintesi utili e scientificamente valide sulla scelta del modello di intervento e sul modo più appropriato per porlo in atto.

Non bisogna cioè perdere l'occasione di registrare, analizzare e verificare sperimentalmente tutti i passaggi di un processo che ha consentito il recupero statico, funzionale ed estetico di molte migliaia di “vecchie” case in un tempo così breve e in una zona così vasta⁴³.

Dal punto di vista delle risorse disponibili, per gli approfondimenti e la conoscenza, la mole di documentazione accumulata durante i processi di analisi, progettazione ed esecuzione degli interventi, così come quella contenuta nei D.T., costituisce un patrimonio di valore inestimabile. Se opportunamente sistematizzata e resa facilmente disponibile, anche grazie alle attuali metodologie informatiche, tale risorsa documentale potrebbe essere utile come strumento di lavoro e di studio. Infatti essa si renderebbe utile per ricercare informazioni da elaborare dal punto di vista storico-critico, ma

42. Cfr. Legge Regionale 20 giugno 1977, n. 30, Documento Tecnico n. 8, *Suggerimenti riguardo gli interventi di riparazione di edifici aventi valori ambientali, storici, culturali ed etnici connessi con l'architettura locale*.

43. Fra l'altro le campionature indotte con questa ricerca hanno evidenziato che non sempre è vero che le condizioni di rischio massimo sono da imputarsi agli edifici più antichi (anche se è vero che nel caso di edifici mal conservati il rischio di crollo è talmente elevato che può verificarsi anche in assenza di sollecitazioni di tipo sismico). Il maggior rischio sismico viene tuttavia corso oggi dalle costruzioni realizzate in anni recenti, che per la mancanza di una adeguata sensibilità verso i problemi geologici e sismici, sono state costruite in zone poco affidabili e con accorgimenti costruttivi inadeguati.

anche come base su cui impostare l'analisi e la valutazione di nuovi possibili interventi di adeguamento alla realtà attuale di edifici simili.

D'altro canto è interessante ipotizzare anche reinterventi sugli stessi manufatti (già oggetto di interventi di recupero a suo tempo), una volta che le mutate condizioni del contesto, della fruizione e in particolare anche l'evoluzione delle tecnologie suggeriscano la necessità di un nuovo "adeguamento" alla realtà economica, ai criteri normativi e al quadro complessivo dell'*habitat*: sarà infatti questo l'argomento che giustificherà il prosieguo delle analisi e lo sviluppo di ulteriori ricerche.

Al fine di fornire una visione esemplificativa delle indicazioni contenute nel D.T. 8, di seguito viene riportata una estrapolazione del Capo 2° - Metodologie e tecniche di intervento.

PREMESSA

Trattandosi di edifici di particolare valore ambientale, storico e culturale da recuperare alla funzione residenziale o comunque connessa con la residenza, gli interventi prevedibili in sede di progetto possono distinguersi in:

- interventi di restauro;
- interventi di adeguamento funzionale.

Tali interventi si applicano a manufatti più o meno complessi, per cui definire l'aspetto dell'intervento come unicamente di restauro o solamente di adeguamento funzionale è praticamente impossibile; generalmente un intervento non apparterrà ad una determinata categoria ma conterrà aspetti diversi, i quali potranno essere:

- 1) Aspetti tipologici;
- 2) Aspetti distributivi;
- 3) Aspetti costruttivi e della natura dei materiali.
- 4) Interventi strutturali.

1 – ASPETTI TIPOLOGICI

Interventi di restauro

Possono essere considerati tali quegli interventi nei quali l'aspetto tipologico è preminente.

Sono interventi atti a consolidare strutturalmente l'edificio ed a riportarlo alla sua configurazione architettonica originaria, anche accettando alcune modifiche successive che non siano in contrasto con tale configurazione.

Un corretto restauro dovrà esplicitarsi attraverso una serie di operazioni che si possono elencare come segue.

1.1 – Conservazione

- consolidamento delle strutture murarie con iniezioni di cemento o di resine (le relative modalità sono illustrate nel paragrafo degli interventi strutturali);
- irrigidimento o rinforzo di manufatti in legno (solai, coperture, ballatoi) con elementi lignei usati in modo tale da non alterare la natura originaria del manufatto;
- trattamenti protettivi dei materiali senza alterazione delle loro caratteristiche esterne;
- sostituzione degli elementi irrimediabilmente deteriorati con altri dello stesso materiale e disegno.

1.2 – Rifacimento *ex novo*

Esecuzione di nuovi elementi ove esistano tracce sicure e dove si possa prefigurare la loro forma originaria.

È per esempio il caso abbastanza frequente di ballatoi in legno completamente scomparsi per fatiscenza: uniche tracce, i monconi delle mensole inseriti nelle murature.

Gli elementi da rifare dovranno essere progettati in base a rilievi di analoghi manufatti presenti nello stesso edificio o nella stessa zona, dando la preferenza alle forme più semplici.

1.3 – Ripristino

Esecuzione dei lavori necessari a riportare l'edificio o l'elemento architettonico alterato alla sua forma originaria (o a quella che, dall'analisi tipologica, risulta la più probabile forma originaria), anche attraverso la demolizione di parti aggiunte.

A titolo esemplificativo si possono citare alcune più frequenti alterazioni:

- parapetti rifatti in ferro;
- finestre allargate o comunque manomesse;
- coperture rifatte in cemento;
- muri in pietrame intonacati a civile;
- corpi addossati per servizi igienici od altro;
- arcate o finestre tamponate.

1.4 – Trattamento

Esecuzione di opere atte a rendere architettonicamente accettabili e coerenti con l'edificio nel suo complesso gli elementi alterati od i corpi aggiunti, nel caso eccezionale in cui – per irrinunciabili motivi di ordine tecnico, economico o funzionale – non sia opportuno procedere ad un ripristino radicale.

È il caso, ad esempio, di un corpo aggiunto di recente all'edificio, per ricavare un nuovo vano necessario alle esigenze del nucleo familiare. Generalmente le murature sono in laterizi intonacati “a civile”, la copertura è in soletta piana di cemento, le finestre di tipo “orizzontale” senza incorniciature, con davanzale sporgente, serranda avvolgibile, ecc.

L'operazione “trattamento” consisterà in questo caso nell'applicare una copertura a falde inclinate con struttura lignea e manto di tipo tradizionale, nel modificare le finestre e nel sostituire l'intonaco, seguendo moduli e tecniche tradizionali.

Un altro caso frequente è il ballatoio, originariamente in legno, rifatto in cemento armato. Per evitare l'onere della demolizione e ricostruzione, si potrà, rimuovendo il solo parapetto (di solito rifatto in ferro od in cemento), applicare alla soletta un parapetto in legno di tipo tradizionale, con montanti ancorati al tetto e fascia inferiore a mascheramento della testa della soletta stessa.

1.5 – Introduzione di nuovi elementi strutturali

In casi del tutto eccezionali, ed intervenendo in modo quanto possibile limitato, può verificarsi la necessità di dover sostituire, ovvero introdurre, un qualche elemento strutturale privo di particolari caratteristiche architettoniche; ciò può verificarsi per motivi di carattere strutturale e sarà quindi ammesso, ad esempio:

- nel caso di solaio in legno del tipo ordinario, controsoffittato con arelle o rete ed intonaco, da sostituire con solaio in latero-cemento per motivare ragioni di carattere strutturale;
- nel caso di introduzione di nuovo setto murario interno, per riportare la verifica statica del fabbricato (Ve.T. o POR) entro limiti accettabili;
- nel caso di formazione di cordoli di piano e di sottotetto.

2 – ASPETTI DISTRIBUTIVI

Interventi di adeguamento funzionale

Uno degli obiettivi del recupero degli edifici aventi valore ambientale, storico e culturale è quello della conservazione e dell'eventuale ripristino dei loro specifici caratteri tipologici ed architettonici.

Tuttavia questi edifici, che riflettono un costume di vita lontano nel tempo, presentano spesso alcuni aspetti di ordine funzionale non più adeguati alle mutate condizioni di vita.

Tali sono ad esempio la mancanza di servizi igienici all'interno dell'edificio; i collegamenti verticali ed i collegamenti orizzontali realizzati all'aperto (scale esterne, ballatoi); l'altezza eccessivamente ridotta dei piani; l'inadeguatezza delle aperture; la mancanza o inadeguatezza di impianti tecnologici, di finiture, di serramenti.

L'eliminazione di tali inconvenienti richiede l'introduzione di nuovi elementi, o di modifiche all'organismo edilizio.

Esamineremo qui di seguito come questi interventi possano rendersi compatibili con la conservazione dei caratteri tipologici ed architettonici dell'edificio.

2.1 – Mancanza di servizi igienici

È una delle situazioni più frequenti. È evidente che il nuovo vano dovrà essere ricavato a scapito di vani destinati a camere o ad altro uso abitativo; ciò è spesso attuabile senza sensibile pregiudizio per la disponibilità generale di spazio, sia per le contenute dimensioni del nuovo vano (si raccomanda l'adozione della doccia al posto della vasca da bagno); sia per le dimensioni di solito grandi dei vani esistenti; sia per la generale loro sovrabbondanza rispetto alle esigenze del nucleo familiare.

Se possibile si utilizzeranno, per l'aerazione, le aperture esistenti.

Qualora si rendesse necessaria l'apertura di nuove finestre, si rimanda all'Allegato «B» ed alle raccomandazioni.

2.2 – Collegamenti verticali e collegamenti orizzontali esterni

Possiamo distinguere due situazioni tipiche:

- scala esterna con ballatoio al piano superiore (o con ballatoi ai piani superiori);

- scala situata sotto il portico e loggia coperta al piano superiore (o con logge ai piani superiori).

Nel primo caso si impone l'esigenza di prevedere un collegamento verticale interno tra il piano terreno (zona giorno), ed il primo piano (zona notte).

Nel secondo caso, data la protezione offerta dal portico e dalla loggia, in situazioni microclimatiche abbastanza favorevoli la previsione di una scala interna può essere evitata.

Vi sono casi in cui l'abitazione si sviluppa unicamente ai piani superiori (normalmente 1° e 2° piano) mentre il piano terreno è adibito a deposito, cantina o ad altri servizi rurali; è ovvio che in tal caso si pone unicamente il problema del collegamento interno tra i piani abitati.

Per quanto riguarda le caratteristiche che dovrà avere la scala interna, trattandosi di un collegamento ausiliario che serve normalmente non più di due piani, con dislivello raramente superiore ai 2,6 m., sarà sufficiente una semplice struttura in legno, a rampa unica, con larghezza contenuta nei 70 cm.

Tale soluzione oltre che essere economica, permetterà di contenere al minimo l'ingombro, in corpi di fabbrica che raramente superano i 5 m. di profondità netta.

In ogni caso, le scale ed i ballatoi esterni esistenti dovranno essere conservati, non soltanto perché costituiscono importanti elementi di caratterizzazione tipologica, ma anche perché presentano un'effettiva utilità sotto il profilo funzionale; in particolare, i ballatoi limitati da arcate, molto

frequenti nella zona pedemontana occidentale, possono essere chiusi con vetrate disposte a filo interno, contemperando i vantaggi funzionali con una valida soluzione estetica.

Vi possono essere dei casi in cui l'introduzione dei servizi igienici e della scala interna risulta impossibile, data la limitatezza dello spazio disponibile: è il caso di organismi edilizi elementari, costituiti da un unico vano per piano. Si dovrà allora prendere in considerazione l'eventualità di un ampliamento sul lato posteriore dell'edificio, per alloggiare tali servizi; l'ampliamento risulterà sufficientemente naturale e volumetricamente poco avvertibile se, come spesso accade nelle zone pedemontane o montane, l'edificio è disposto in pendio ed il lato posteriore si trova ad essere seminterato, e se la copertura viene realizzata in prosecuzione di quella esistente.

2.3 – Altezza eccessivamente ridotta dei piani

Normalmente l'altezza dei piani rientra in limiti minimi accettabili (2,2-2,4 m.).

Qualora essa scendesse al di sotto dei 2 m., dovrà essere considerata l'eventualità di destinare tali vani ad usi non residenziali, oppure, qualora si trattasse di vani sottostanti il piano di soffitta, di sfruttare lo spazio residuo del sottotetto.

Dovrà comunque evitarsi lo spostamento di livello dei solai che separano due piani abitati, quando comporti lo spostamento delle finestre.

2.4 – Insufficienza di finestratura

L'ampliamento delle dimensioni dei vani finestra o l'apertura di nuovi vani potrà operarsi solo in casi eccezionali, di effettiva insufficienza di aereazione o illuminazione di vani abitabili.

L'apertura di nuove finestre è talvolta resa necessaria dalla creazione di nuovi vani di servizio all'interno dell'edificio. Se tale esigenza riguarda il piano sottotetto, una soluzione accettabile è quella di adottare finestre disposte lungo la pendenza del tetto (tipo "velux" o simili).

Comunque la modifica delle finestre esistenti o l'introduzione di nuove finestre dovrà essere progettata in modo da inserirsi coerentemente nello schema architettonico generale, tenendo conto dei moduli e dei materiali tradizionali.

Per le cornici è raccomandato l'uso di elementi lapidei di recupero, spesso facilmente reperibili sul posto; in sostituzione dei masselli di pietra, si potranno usare anche masselli prefabbricati in cemento.

2.5 – Mancanza o insufficienza di impianti tecnologici

L'introduzione dei servizi igienici, l'adeguamento delle reti di distribuzione dell'acqua e dell'energia elettrica, dell'eventuale impianto di riscalda-

mento centrale, e la possibilità di installare corpi scaldanti richiedono un ampio impiego di tubazioni e canne che, nei nuovi edifici, vengono usualmente installate all'interno delle murature.

Considerazioni di carattere economico (difficoltà di praticare scanalature in murature prevalentemente in pietrame) e di carattere strutturale (inopportunità, ai fini antisismici, di interrompere la continuità strutturale delle murature) consigliano di installare scarichi e canne di grossa sezione al di fuori della struttura muraria. Per non alterare le caratteristiche dell'edificio, verranno installate sul lato interno e mascherate con apposite contropareti.

Anche l'impianto elettrico, se lo spessore dell'intonaco non è sufficiente per alloggiarvi le tubazioni, potrebbe venire installato sopra l'intonaco con impiego di tubi protettivi pesanti di tipo rigido.

2.6 – Inadeguatezza delle finiture e dei serramenti

Le finiture interne tradizionali, soprattutto i pavimenti in tavole di legno che richiedono una eccessiva manutenzione e sono soggetti a forte logorio, potranno essere sostituiti da pavimenti in linoleum, teli vinilici o tappeto (moquette), previo spianamento con sottofondo leggero gettato o con pannelli truciolari.

I locali per servizi igienici richiedono l'adozione di materiali ceramici per i pavimenti e le pareti; non è però da escludersi l'adozione di altri materiali più leggeri, quali le resine epossidiche su intonaco cementizio.

I serramenti vetrati tradizionali potranno essere sostituiti con serramenti di produzione corrente che consentano – se necessario – l'applicazione di vetri isolanti.

Per luci inferiori agli 80 cm. è consigliabile, per considerazioni di ordine formale, l'adozione di un'unica anta vetrata.

2.7 – Tinteggiature

Nei casi in cui il paramento esterno fosse costituito da intonaco e successiva tinteggiatura quest'ultima, di norma, sarà completamente rifatta. Si ritiene opportuno, in questo caso, considerare se la tinteggiatura preesistente era "tonale" con le tinte maggiormente usate nell'insediamento circostante, riportandosi eventualmente a tali campioni e dando preferenza, indicativamente, a tinteggiature a base di terre, in genere di media intensità, date uniformemente su tutti i prospetti.

Si riporta di seguito il contenuto dell'Allegato "B" del D.T. 8:

3 – ASPETTI COSTRUTTIVI E DELLA NATURA DEI MATERIALI		
Repertorio degli elementi costruttivi ed architettonici caratterizzati, con indicazione dei più diffusi casi di alterazione.		
Elementi o manufatto	Caratteri originali	Eventuali alterazioni
1) Murature	<p>Materiali strutturali esposti con particolari tessiture (pietra, ciottoli, mattoni, ecc.)</p> <p>Intonaco grezzo (gettato a cazzuola) eventualmente tinteggiato a calce (bianco o colori terrosi)</p> <p>Intonaco liscio a cazzuola eventualmente tinteggiato a calce (bianco o colori terrosi)</p>	<p>Intonacatura "a civile" a perfetto piano (con fasce di guida)</p> <p>Tinteggiatura con colori chiassori</p> <p>Tinteggiatura a fasce di diverso colore</p> <p>Rivestimento con intonaci plastico-quarzosi ("Graffiato")</p> <p>Rivestimento con materiali ceramici, o marmo o «lavato»</p>
2) Aperture	<p>(Finestre)</p> <p>Dimensioni rettangolari con rapporto h/l compreso generalmente tra 1 e 1,7-1 generalmente inferiore a 90 cm.</p>	<p>Ampliamento, generalmente, con inversione del rapporto h/l</p>

<p>Cornici in massello di pietra locale con eventuale cimasa e davanzale modanati (sez. media 15x15 cm.)</p>	<p>Eliminazione delle cornici in pietra, introduzione di davanzali sporgenti in lastra di marmo o pietra artificiale</p>
<p>Cornici semplicemente “disegnate” con intonaco liscio bianco</p>	<p>Eliminazione del “disegnato”</p>
<p>Cornici dei portoni carrai archivoltate od architravate, in masselli o conci lavorati di pietra Talvolta solo gli zoccoli, ed i conci d’imposta e di chiave sono in pietra</p>	<p>Sostituzione dell’arco con architrave in cemento armato</p>
<p>(Finestre)</p>	
<p>Serramenti formati da due ante vetrate suddivise in due o tre pannelli (all’interno) ed oscuri all’esterno), fissati direttamente agli stipiti</p>	<p>Sostituzione del serramento vetrato tradizionale con finestra ad ante non suddivise, o con serramento in alluminio Sostituzione degli oscuri con persiane avvolgibili</p>
<p>(Porte d’ingresso)</p>	
<p>Serramenti formati con caratteristiche analoghe agli oscuri delle finestre, con eventuale sopra luce vetrato e protetto da inferriata (Fig. 12 e 13)</p>	<p>Sostituzione con portoncini perlinati variamente traforati, o con portoncini vetriati in alluminio anodizzato</p>

<p>3) Solai, ballatoi</p>	<p>Struttura lignea in travi sommariamente squadrate o a spigolo vivo – impalcati in tavole</p>	<p>Rifacimento con solaio di laterocemento o soletta in cemento armato</p>
	<p>Eventuale appoggio delle travi su “banchine” sorrette da mensole in pietra</p>	
	<p>Parapetti dei ballatoi in legno con montanti fissati alla “linda”, pannello di chiusura in listelli, tavole traforate o colonnine tornite, completato da elemento corrimano e fascia inferiore in tavole (Figg. 7 e 14)</p>	<p>Rifacimento con ringhiere metalliche, in cemento, od in elementi laterizi o comentizi traforati (“Grigliato”)</p>
	<p>Volte in muratura</p>	
<p>4) Coperture</p>	<p>Forme a capanna o a padiglione con pendenze variabili secondo il tipo di materiale di copertura impiegato nelle varie zone: 1) Friuli, Slavia, Bassa Carnia: (coppi): 40%-45% 2) Carnia (canale di Gorto) e Valcanale (embrici e scandole): 80%-100% 3)Forni Savorgnani e Sauris: (scandole): 45%-50%</p>	<p>Alterazione della pendenza (generalmente riduzione) Riduzione a solaio piano</p>

<p>Struttura lignea, con orditura principale alla lombarda o alla piemontese, con o senza capriate, ed orditura secondaria in morali o correnti</p>	<p>Rifacimento con struttura in latero-cemento</p>
<p>Sottomanto in tavelline laterizie o tavole</p>	<p>Rifacimento con tavelloni</p>
<p>Manto di copertura in:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Coppi (Friuli, Slavia, Bassa Carnia) 2) Embrici (canale di Gorto) 3) Scandole in legno (Forni Savorgnani e Sauris) 4) Paglia (in genere fienili di alcune zone dell'alta Slavia) 5) Lastre in pietra (Monteaperta, Erto e Casso) 	<p>Rifacimento con materiali diversi (marsigliesi od altre tegole laterizie, lastre di fibrocemento, lamiera, tegole cementizie, tegole asfaltiche flessibili)</p>
<p>Sporgenza del tetto ("linda") con orditura lignea e sottomanto in vista (Fig. 11): - travi con testata sagomata; - tavelline talvolta decorate</p>	<p>Rifacimento in cemento armato con conseguente esposizione di travetti in cemento, o finitura a superficie piana intonacata</p>
<p>Cornicioni modanati in stucco con struttura a centine e listelli in legno</p>	<p>Rifacimento in cemento armato con profilo alterato</p>

	Cornicioni modanati in pietra	
5) Scale	<p>Grondaie in lamiera a sezione semicircolare</p> <p>In masselli di pietra o in legno</p>	<p>Sostituzione con grondaie a sezione rettangolare o trapezia</p> <p>Rifacimento in cemento armato</p>
6) Pavimenti	<p>Interni:</p> <p>- in lastre di pietra, mattonelle di cotto, o terrazzo (Destra Tagliamento) al piano terreno</p> <p>- in tavole (utilizzando lo stesso impalcato strutturale), ai piani superiori</p>	<p>Rifacimento con marmette o ricoprimento</p>
7) Comignoli	<p>Esterni:</p> <p>in lastre o scapoli irregolari di pietra, in acciottolato</p> <p>Generalmente in mattoni e con grande varietà di forme:</p> <p>- a sezione quadrata o circolare “con mattoni a vista od intonacati”</p> <p>- “con copertura in coppi (a due falde o a padiglione) o in lamiera</p>	<p>Ricoprimento con cemento</p> <p>Rifacimento con soluzioni rudimentali, o con introduzione di comignoli prefabbricati</p>
8) Abbaini	In struttura lignea con copertura a capanna	

<p>9) Muri di cinta</p>	<p>In pietrame, ciottolame, o mattoni generalmente a vista, talvolta intonacati con malta rustica</p> <p>Coronamento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - a sezione rastremata con coppi disposti longitudinalmente - con grossi ciottoli - con masselli di pietra squadrata <p>Portoni carrai e portoncini pedonali come al punto 2, con tettuccio di protezione a travatura esposta o a cornice modanata</p>	<p>Intonacatura “a civile”</p> <p>Abbassamento ed applicazione di rete, ringhiera metallica, di grigliato in cemento o in cotto</p> <p>Eliminazione del tettuccio; introduzione di architrave o soletta in cemento armato; allargamento</p>
--------------------------------	--	---

4. Ieri e oggi

Una lettura critica comparata tra tecniche di intervento e loro evoluzione, tra reversibilità e irreversibilità, tra certezza e dubbio

Il patrimonio edilizio situato nei contesti insediativi prealpini friulani trova le sue radici in tempi lontani, ma in un certo senso è stato portato sotto la lente d'ingrandimento dal distruttivo terremoto del 1976. Si presta perciò a un'analisi critica dei puntuali interventi di recupero effettuati all'epoca (rientranti nella Legge 2 febbraio 1974 n. 64 e Legge Regionale 20 giugno 1977 n. 30, in particolare nell'ambito del suo art. 8), ma anche a una disamina finalizzata a valutare le possibilità di ulteriori interventi futuri sullo stesso patrimonio o su edifici a esso assimilabili. In tal senso nella *summa* delle tipologie di architetture recuperate post-sisma è interessante la focalizzazione sulle caratteristiche degli interventi, delle tecniche e dei materiali messi in campo poiché, vista l'ampia casistica di tali architetture vernacolari, queste ultime potrebbero essere considerate come un "campione significativo" di studio e sperimentazione. Appare necessario quindi sviluppare concetti e implementare conoscenze e argomentazioni aggiornate relative agli specifici elementi tecnici e alle loro applicazioni per valutare non solo la correttezza degli interventi, ma anche la loro reversibilità e le possibilità di reintervento in relazione all'uso dei materiali e secondo metodi, procedure e buone prassi attuali.

Il presente capitolo raccoglie una serie ragionata di indicazioni, linee-guida ed esempi relativi a interventi di recupero, tratti dagli opuscoli delle Leggi 2/74 e 30/77 (già citate e analizzate nel capitolo precedente). Tali istruzioni operative prevedevano una serie di interventi da attuare in base ai danni e alle lesioni riscontrate sui manufatti. I documenti tecnici fornivano per ogni tipo di edificio una serie di riferimenti standardizzati, ovvero un abaco con cui rilevare e rappresentare, anche con un linguaggio grafico comune, lo stato di fatto architettonico e strutturale, nonché il rilievo dello stato fessurativo, cosicché tale documentazione consentiva anche di elaborare le possibili tecniche di intervento, anch'esse descritte puntualmente. I documenti sono

stati analizzati e valutati in un'ottica attualizzata, soprattutto sotto il profilo dei fondamenti concettuali e scientifici della reversibilità. Il giudizio sul grado di reversibilità è basato sulle possibilità di re-interventi di adeguamento funzionale, sismico e di miglioramento energetico dei diversi tipi di edifici. La metodologia prevede l'utilizzo di parametri di reversibilità predisposti da precedenti ricerche sviluppate presso l'Università di Padova¹.

«L'analisi critica del confronto tra le intenzioni di progetto e le opzioni possibili in termini di scelta di materiali e tecniche da impiegare ha posto in rilievo tre grandi categorie consequenziali di operazioni di indagine, che si sono potute assumere come parametri secondo cui valutare la reversibilità. I parametri emersi sono in primo luogo l'esecutività dell'intervento di ripristino, in secondo luogo i danni a carico dell'esistente che si verificano durante il ripristino, infine le tracce residue conseguenti all'intervento stesso».

All'*esecutività dell'intervento di ripristino*, che consiste nelle tecniche applicabili all'organismo architettonico - definita come ottima, (100%), buona (75%), discreta (50%), difficile (25%) o non possibile (10%) - viene attribuito un peso pari allo 0,20.

Ai *danni a carico dell'esistente durante il ripristino*, che corrispondono alla quantità di materiale da rimuovere per ritornare allo stato quo ante - definiti come ingenti (0%), cospicui (25%), presenti (50%), limitati (75%), o assenti (100%) - viene attribuito un peso pari allo 0,30.

Alle tracce residue, rappresentate dall'ammontare dell'alterazione permanente apportata all'elemento - definite come ingenti (0%), cospicue (25%), presenti (50%), limitate (75%), o assenti (100%) - viene attribuito un peso pari allo 0,50»².

V1: Esecutività (Peso = 0,20)

Ottima	100%
Buona	75%
Discreta	50%
Difficile	25%
Non possibile	0%

1. Si vedano i risultati della ricerca pubblicati in: Franchini F., Turrini U., *Parametri di reversibilità nel recupero architettonico strutturale*, Edizioni Libreria Progetto Padova, 2012.

2. *Ibidem*.

V2: Danni indotti (Peso = 0,30)

Ingenti	0%
Cospicui	25%
Presenti	50%
Limitati	75%
Assenti	100%

V3: Tracce residue (Peso = 0,50)

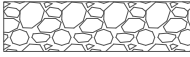
Ingenti	0%
Cospicui	25%
Presenti	50%
Limitati	75%
Assenti	100%

Possibile argomento di future ricerche sarà, certamente, non solo l'ampliamento della gamma delle soluzioni alternative proposte per i subsistemi già presi in esame, ma anche l'estensione delle analisi agli interventi sui sistemi di fondazione, con relativa loro reversibilità, approfondimenti trattati solo marginalmente nei documenti tecnici, ma di particolare interesse sotto gli aspetti strutturali, tecnologici e realizzativi. A tal fine la Legge Regionale n. 30 del 1977 prevedeva, quale ausilio all'opera dei progettisti, diversi "aba-chi" descrittivi funzionali alla lettura critica dello stato di fatto, dello stato di danno e degli interventi migliorativi (Figg. 20-23).

STATO DI FATTO

PARETI

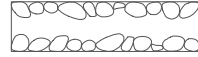
PIETrame



ciottoli



pietre squadrate



a secco



pietre-laterizio

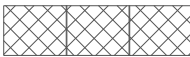


pietre-clt

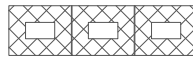


laterizio-clt

BLOCCHI CLT



pieno

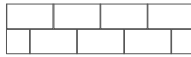


forato



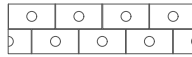
semplice-armato

CLT

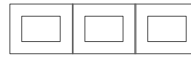


pieno

LATERIZIO



semipieno



forato



LEGNO

ARCHITRAVI E ARCHIVOLTI



pietra



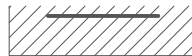
volta in pietra



volta in laterizio



volta in clt



laterizio armato



c.a.



legno

ORIZZONTAMENTI

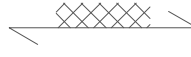
SOLAI - STRUTTURE DI COPERTURA E VOLTE



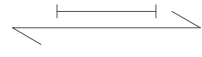
legno



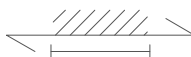
laterizio-c.a.



c.a.



ferro



ferro-laterizio



volta in laterizio



volta in pietra



volta in c.a.

Fig. 20 - Abaco dello stato di fatto di pareti, architravi e archivolti, tratto dal "Mod. D.T. 1/C" del D.T. 1 della Legge Regionale del 77/30

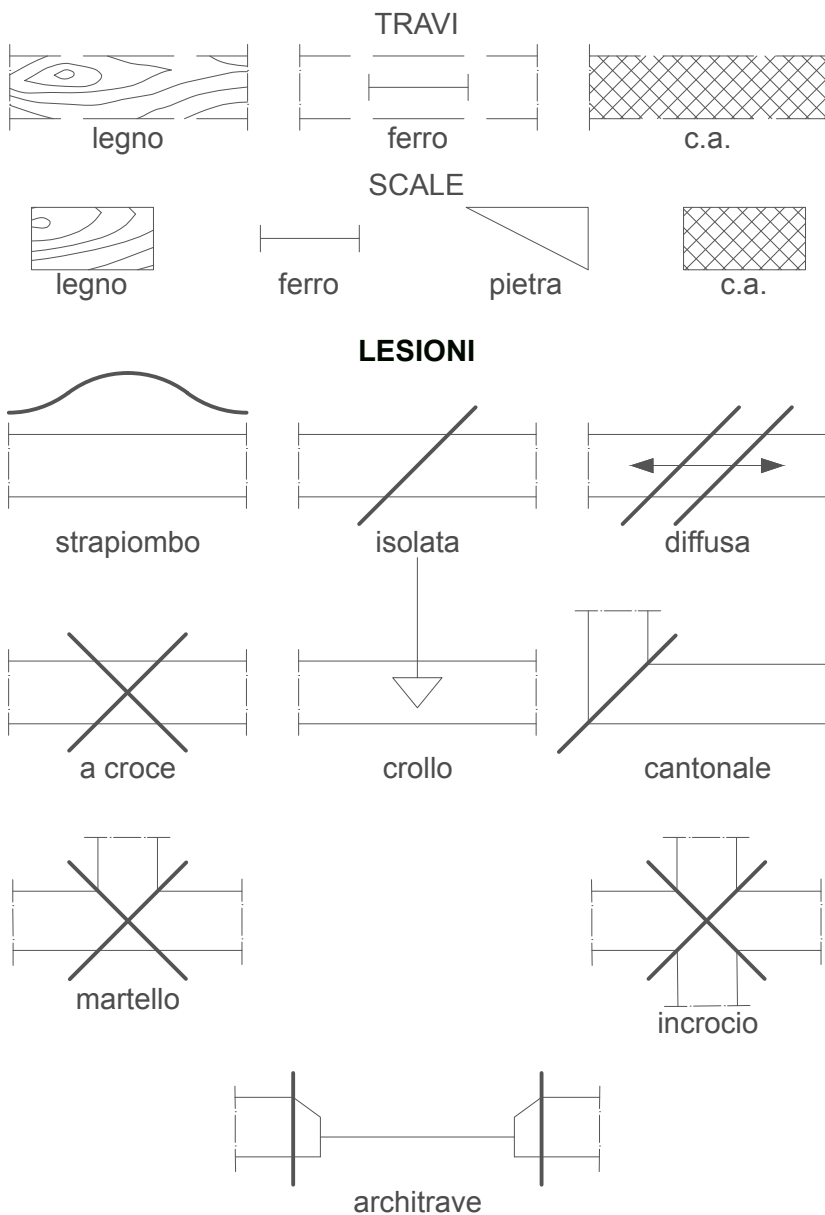
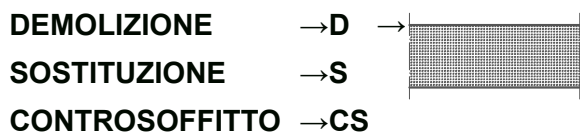
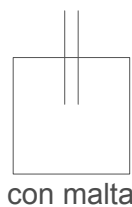


Fig. 21 - Abaco dello stato di fatto degli orizzontamenti (travi) e dei tipi di lesioni, tratto dal "Mod. D.T. 1/C" del D.T. 1 della Legge Regionale del 77/30

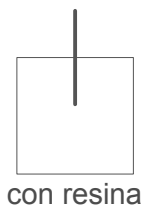
INTERVENTI DI RIPRISTINO



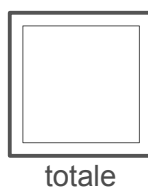
PILASTRI



INIEZIONI



INCAMICIATURA



ORIZZONTAMENTI SOLAI E COPERTURA

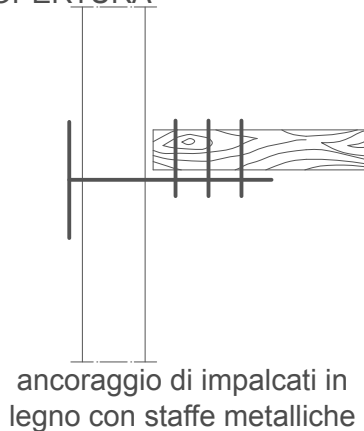


Fig. 22 - Abaco degli interventi di ripristino su pilastri e orizzontamenti, tratto dal "Mod. D.T. 1/C" del D.T. 1 della Legge Regionale del 77/30

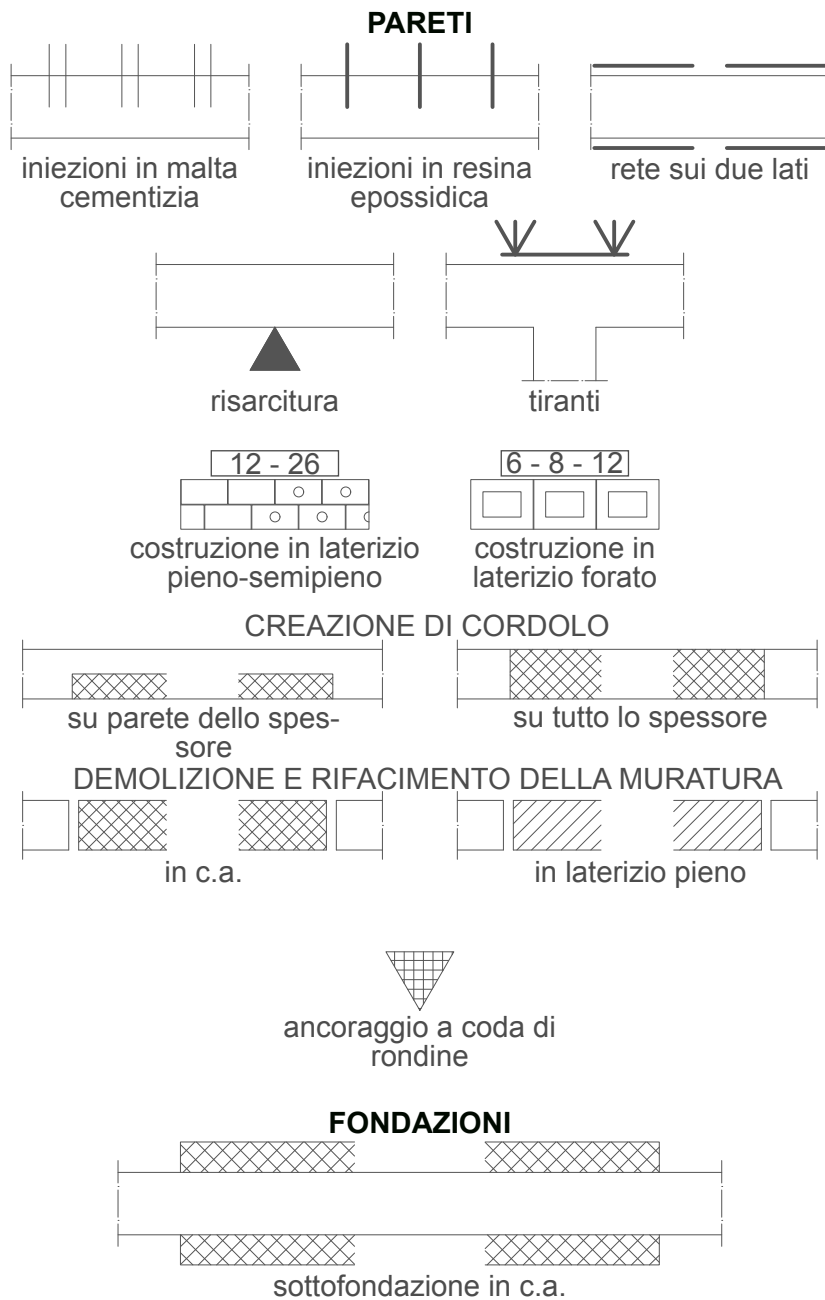


Fig. 23 - Abaco degli interventi di ripristino su pareti e fondazioni, tratto dal "Mod. D.T. 1/C" del D.T. 1 della Legge Regionale del 77/30

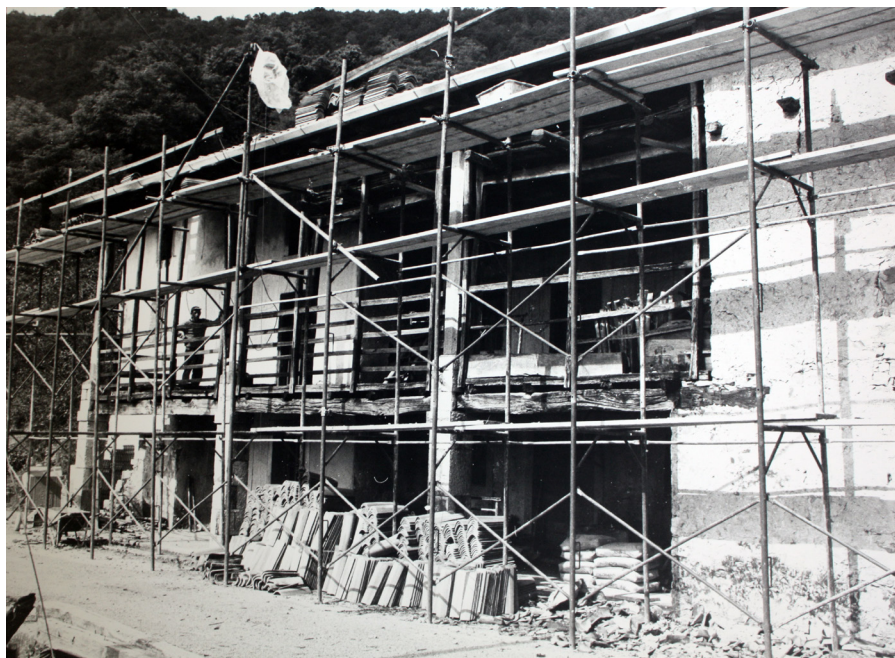


Fig. 24 - Il cantiere della ricostruzione. Un edificio recuperato nella località di Rodda Alta nelle Valli del Natissone rientrante negli interventi art. 8



Fig. 25 - Ricostruzione della parete con l'inserimento di nuovi mattoni con l'aggiunta di cocciopesto alla malta



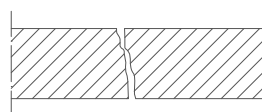
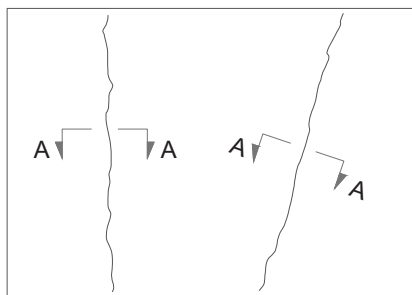
Fig. 26 - Foto degli interventi post-sisma in Friuli-Venezia Giulia, esempio di paramento murario esterno, lesionato e recuperato con il metodo cuci-scuci

Si riportano di seguito le analisi su una selezione di interventi significativi, raggruppati in base alla tipologia di intervento: su murature (IM), su solai (IS), ulteriore suddivisione tra interventi puntuali (P) e diffusi (D). Per ogni intervento considerato viene dato un indice sul grado di reversibilità, inoltre nelle note di commento vengono espresse riflessioni su possibili interventi in tempi successivi.

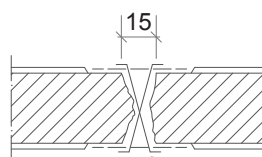
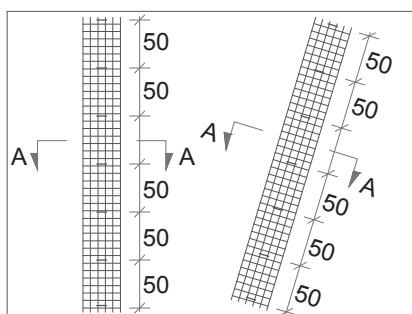
INTERVENTI SULLE MURATURE E PILASTRI (IM)

Tipo di intervento: [IM-P1]

Ripristino di continuità muraria a causa di lesione isolata con distacco di materiale



Sezione A-A



Sezione A-A

(Misure in centimetri)

• **Descrizione intervento:** rimozione del vecchio intonaco, allargamento della lesione e pulizia con getto d'acqua della superficie muraria a vivo. Poi, partendo dal basso e proseguendo a tratti, applicazione della rete elettrosaldata (tondini \varnothing 3÷4 mm., maglia 15x15 cm.) sulle due fasce, con chiodi alla muratura, collegate fra loro da tondini d'acciaio (\varnothing 4÷6 mm.) ogni 50 cm. Procedimento di idrolavaggio delle superfici abbondantemente e riempimento della lesione con betoncino in calcestruzzo (con granulometria fine e additivi antiritiro). Bagnatura delle superfici e applicazione quindi, di uno strato di intonaco in malta cementizia (consigliato almeno di 3 cm.) su entrambe le fasce³.

3. Descrizione rielaborata da: Assessorato dei Lavori Pubblici; Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia; *Prescrizioni per l'edilizia nelle zone sismiche*; Legge 2 febbraio 1974 n. 64 e norme tecniche (D.M. 3 marzo 1975); Note interpretative e di commento con suggerimenti applicativi; p. 21.

- **Reversibilità:** la rimozione dell'intervento può essere eseguita mediante microdemolizioni localizzate del supporto cementizio e asportazione degli elementi metallici passanti. La salvaguardia delle finiture dei maschi murari contigui (intonaci) non è garantita nel caso di utilizzo di demolitori non manuali; per tale motivo, in un'ottica di salvaguardia dell'immobile, il ripristino dell'elemento allo *status* originario può risultare significativamente oneroso.

- **Indice di reversibilità reale (%):** 40 [V1:75% ; V2:0% ; V3:50%].

- **Commento sull'intervento attualizzato:** l'intervento viene oggi proposto con modalità simili, ma con materiali differenti. Viene di norma proposto il rinforzo con materiali fibrorinforzati quali ad esempio reti e connettori in fibra di vetro GFRP (acronimo di *Glass Fiber Reinforced Polymers*) o, nel caso di edifici sottoposti ad azioni dinamiche ingenti, mediante l'utilizzo di reti e connettori in acciaio inox.

- **Note di commento:** l'utilizzo di armature in acciaio ossidabile, passivate esclusivamente dalla basicità del betoncino cementizio, potrebbe dare adito a fenomeni di corrosione e formazione di ruggine nel caso di cattiva esecuzione dell'intervento, ovvero nelle zone dove la matrice cementizia non abbia correttamente inglobato l'armatura. Nei documenti originari non si accenna alla necessità di verificare preventivamente l'integrità del paramento murario che si andrà a ripristinare, pertanto potrebbe presentarsi la necessità di consolidare diffusamente il paramento murario, mediante iniezioni di betoncini cementizi con maglia regolare di perforazione ante intervento (si veda Fig. 27). In generale, inoltre, interventi di rinforzo strutturale che creano ponti termici materici interno/esterno devono essere oggetto di una attenta valutazione termo-igrometrica, per evitare la formazione di condensa superficiale e conseguente formazione di muffe.

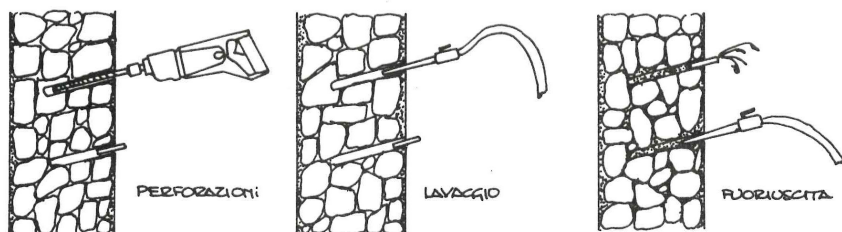


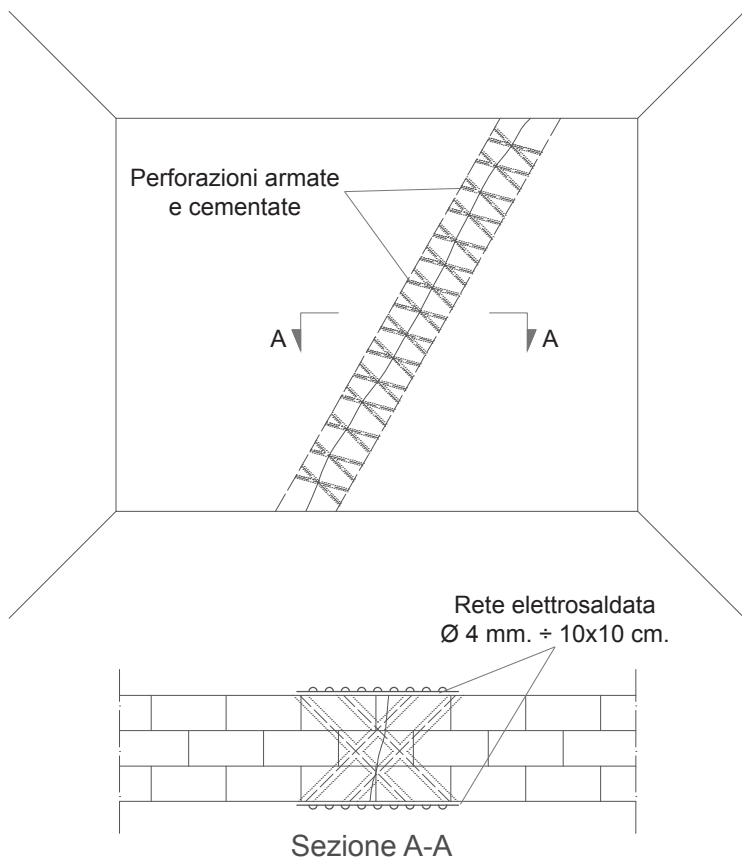
Fig. 27 - Dettaglio della procedura di iniezioni di boiaccia cementizia a bassa pressione tratta dalla Legge 30/77. Scopo di tale tecnica con iniezione di boiaccia cementizia a pressione è principalmente quello di far penetrare nuovo legante capillarmente negli interstizi della muratura, oltre che colmare i vuoti esistenti



Fig. 28 - Foto di una lesione passante isolata in un cantiere della ricostruzione in Friuli

Tipo di intervento: [IM-P2]

Ripristino di continuità muraria a causa di lesione isolata senza distacco di materiale



• **Descrizione intervento:** asportazione dell'intonaco e pulizia della zona lesionata. Sigillatura della lesione con malta cementizia, perforazione della muratura con fori $\varnothing 40\div 50$ mm.. Procedimento di armatura delle perforazioni con armatura ad aderenza migliorata ($\varnothing 12$ mm.) ed esecuzione di iniezioni di miscela cementizia. Procedimento di ancoraggio su entrambi i lati della muratura, con una rete metallica elettrosaldata ($\varnothing 4\div 10$ mm., maglia 10×10 cm.) e applicazione di betoncino spruzzato.⁴

4. *Ivi*, p. 22.

• **Reversibilità:** la rimozione dell'intervento risulta attuabile solamente mediante la demolizione di porzioni murarie complete e la loro ricostruzione mediante tecnica di cuci-scuci. La presenza di cuciture passanti, infatti, compromette la tessitura muraria originale e non consente la rimozione dell'elemento metallico "inghisato" con miscele cementizie, a meno di operazioni di ri-carotaggio coassiale estremamente costose e improponibili, specie nel caso di maglia di perforazione così "serrata".

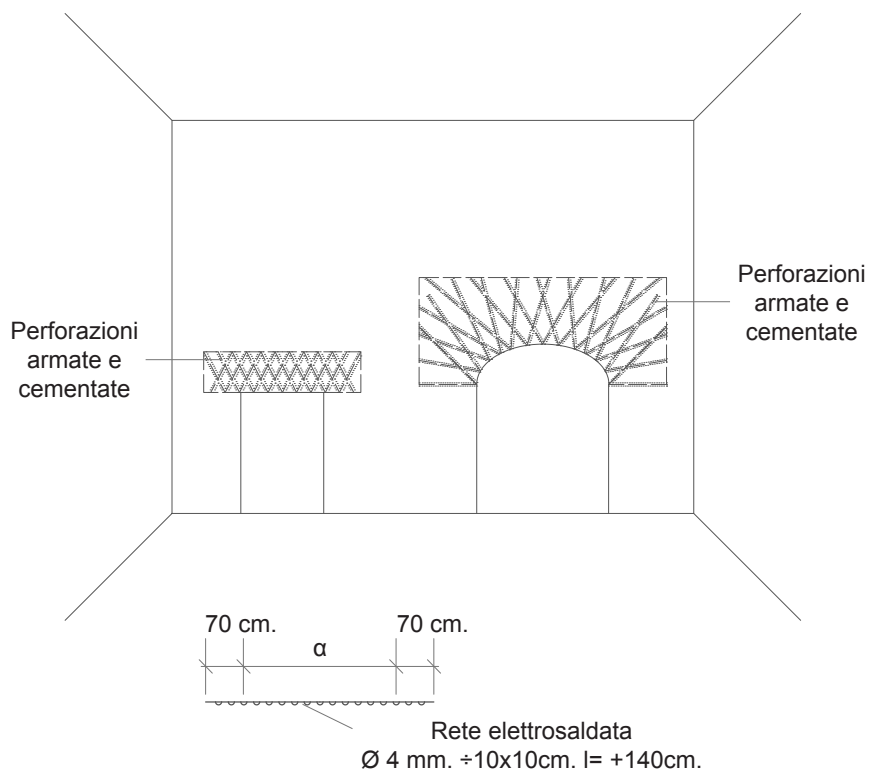
• **Indice di reversibilità reale (%):** 15 [V1:75% ; V2:0% ; V3:0%].

• **Commento sull'intervento attualizzato:** l'intervento viene oggi proposto con modalità simili, ma con materiali differenti. Viene di norma proposto il rinforzo con materiali fibrorinforzati quali ad esempio reti e connettori in fibra di vetro GFRP o, nel caso di edifici sottoposti ad azioni dinamiche ingenti, mediante l'utilizzo di reti e connettori in acciaio inox.

• **Note di commento:** l'efficacia dell'intervento è legata al grado di ripristino della continuità muraria interrotta dalla lesione. Per tale motivo le barre devono interessare porzioni significative di muratura ancora efficiente; v'è poi il fatto che potrebbe ravvisarsi la necessità di consolidare anche diffusamente il paramento murario, mediante iniezioni di betoncini cementizi con maglia regolare di perforazione (vedi Fig. 27). In generale, inoltre, interventi di rinforzo strutturale che creano ponti termici materici interno/esterno devono essere oggetto di una attenta valutazione termo-igrometrica per evitare la formazione di condensa superficiale e la conseguente formazione di muffe.

Tipo di intervento: [IM-P3]

Consolidamento di architravi



• **Descrizione intervento:** asportazione dell'intonaco, pulizia e lavaggio dell'area lesionata. Previa sigillatura delle lesioni con malta cementizia, perforazione della muratura (fori Ø 40 mm.). Armatura con barre Ø 12 mm. ad aderenza migliorata e iniezione di miscela cementizia. Integrazione con l'aggiunta eventualmente di una rete metallica elettrosaldata Ø 4 mm./10 x 10 cm., ben ancorata alla muratura e applicazione di betoncino a spruzzo.⁵

• **Reversibilità:** l'intervento è irreversibile, il livello di commistione tra esistente e soluzione di rinforzo è talmente elevato da vanificare qualsiasi possibilità di ripristino. Unica soluzione ipotizzabile risulta la demolizione.

• **Indice di reversibilità reale (%):** 5 [V1:25% ; V2:0% ; V3:0%].

5. Descrizione rielaborata da: *ivi*, p. 26.

- **Commento sull'intervento attualizzato:** l'intervento viene proposto con le medesime modalità utilizzando però acciai inossidabili o fibra, per prevenire fenomeni di corrosione. La miscela cementizia può venir sostituita da resine epossidiche bicomponenti.

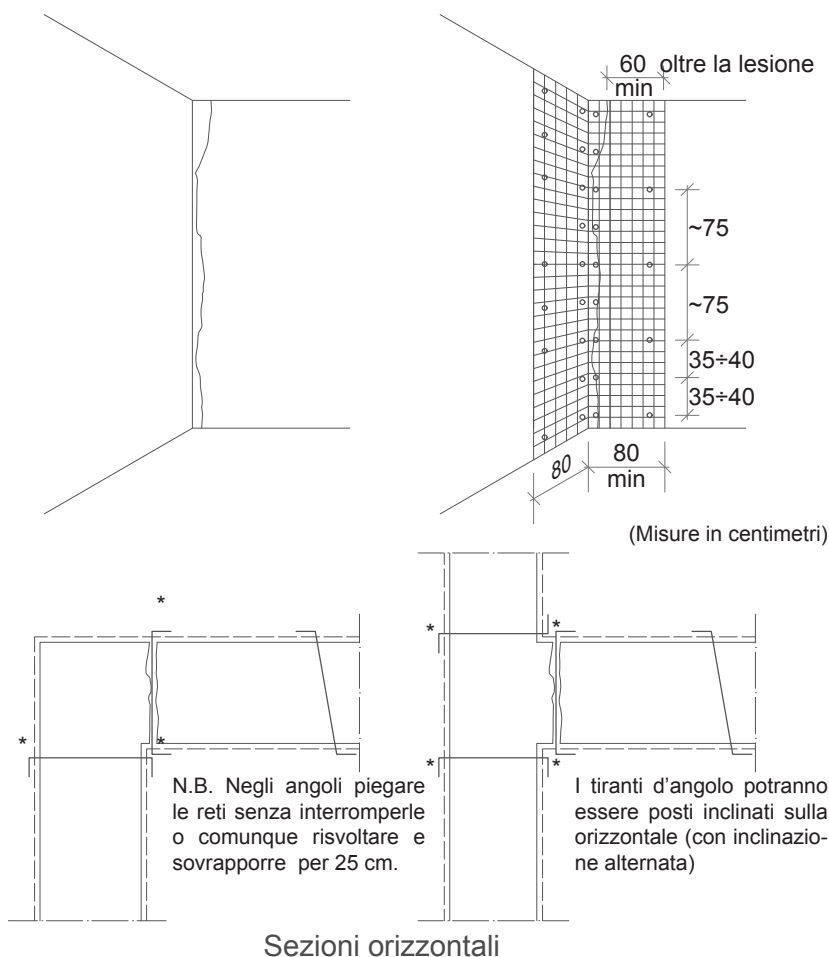
- **Note di commento:** l'intervento è proponibile anche in presenza di architravi lignei o in laterizio, i tali casi le barre dovranno avere lunghezza sufficiente, per permettere l'ancoraggio "in continuità" dell'architrave con la muratura circostante.



Fig. 29 - Esempio di recupero di un architrave del portone di ingresso di una abitazione. Foto prima e dopo l'intervento di consolidamento con il mantenimento dei caratteri architettonici originali

Tipo di intervento: [IM-P4]

Consolidamento di lesioni d'angolo



• **Descrizione intervento:** asportazione dell'intonaco, pulizia e lavaggio dell'area lesionata. Dopo la stuccatura con malta cementizia delle fessure, fissaggio con chiodi alla muratura con una rete elettrosaldata (\varnothing 3÷4 mm., maglia 15x15 cm.), con risvolto per almeno 50 cm. in corrispondenza di spigoli verticali. Utilizzo di circa due tondini \varnothing 4÷6 mm. per m². Bagnatura delle superfici e applicazione di almeno 3 cm. di intonaco generale di malta cementizia, su

entrambe le facce. In caso di fessura di forte ampiezza, procedimento come già indicato nel primo esempio di intervento (“lesione isolata”)⁶.

Per quanto attiene reversibilità, grado di reversibilità, il commento sull’intervento attualizzato e le note di commento sono analoghe a quanto già descritto nel tipo [IM-P1].

- **Reversibilità:** la rimozione dell’intervento può essere eseguita mediante microdemolizioni localizzate del supporto cementizio e asportazione degli elementi metallici passanti. La salvaguardia delle finiture dei maschi murari contigui (intonaci) non è garantita nel caso di utilizzo di demolitori non manuali, per tale motivo, in un’ottica di salvaguardia dell’immobile, il ripristino dell’elemento allo *status* originario può risultare significativamente oneroso.

- **Indice di reversibilità reale (%):** 25 [V1:50% ; V2:25% ; V3:25%].

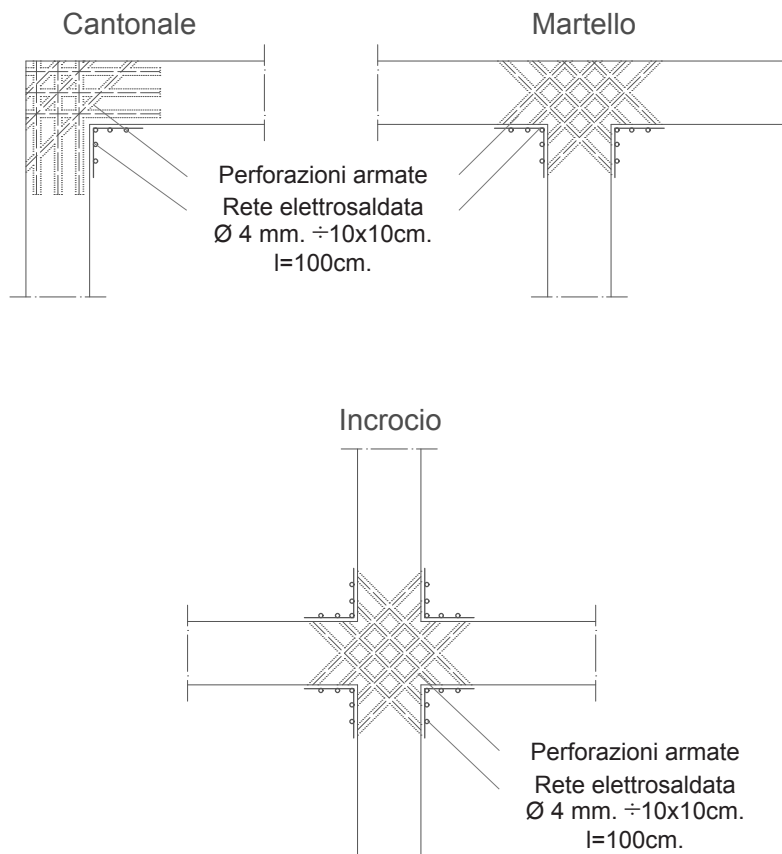
- **Commento sull’intervento attualizzato:** l’intervento viene oggi proposto con modalità simili, ma con materiali differenti. Viene di norma proposto il rinforzo con materiali fibrorinforzati quali ad esempio reti e connettori in fibra di vetro GFRP (acronimo di *Glass Fiber Reinforced Polymers*) o, nel caso di edifici sottoposti ad azioni dinamiche ingenti, mediante l’utilizzo di reti e connettori in acciaio inox.

- **Note di commento:** l’utilizzo di armature in acciaio ossidabile, passivate esclusivamente dalla basicità del betoncino cementizio, potrebbe dare adito a fenomeni di corrosione e formazione di ruggine nel caso di cattiva esecuzione dell’intervento, ovvero nelle zone dove la matrice cementizia non abbia correttamente inglobato l’armatura. Nei documenti originari non si accenna alla necessità di verificare preventivamente l’integrità del paramento murario che si andrà a ripristinare, pertanto potrebbe presentarsi la necessità di consolidare diffusamente il paramento murario, mediante iniezioni di betoncini cementizi con maglia regolare di perforazione ante intervento (vedi Fig. 27). In generale, inoltre, interventi di rinforzo strutturale che creano ponti termici materici interno/esterno devono essere oggetto di una attenta valutazione termo-igrometrica, per evitare la formazione di condensa superficiale e conseguente formazione di muffe.

6. Descrizione rielaborata da: *ivi*, p. 28.

Tipo di intervento: [IM-P5]

Consolidamento di lesioni d'angolo gravi



• **Descrizione intervento:** asportazione dell'intonaco, pulizia e lavaggio dell'area lesionata. Dopo la stuccatura con malta cementizia delle fessure, perforazione della muratura ($\varnothing 40\div 50$ mm.). Armatura con barre $\varnothing 12$ mm. ad aderenza migliorata, previa iniezione di miscela cementizia.

Sulle pareti non facciavista, eventualmente, ancoraggio alla muratura di una rete metallica elettrosaldata ($\varnothing 4$ mm./10 x 10 cm.), di un metro per lato ed esecuzione e applicazione di betoncino spruzzato.⁷

Per quanto attiene reversibilità, grado di reversibilità, commento sull'intervento atualizzato e le note di commento sono analoghe a quanto già descritto nel tipo [IM-P2].

7. Descrizione rielaborata da: *ivi*, p. 29.

- **Reversibilità:** la rimozione dell'intervento risulta attuabile solamente mediante la demolizione di porzioni murarie complete e la loro ricostruzione mediante tecnica di cuci-scuci. La presenza di cuciture passanti, infatti, compromette la tessitura muraria originale e non consente la rimozione dell'elemento metallico ancorato con miscele cementizie, a meno di operazioni di ri-carotaggio coassiale estremamente costose e improponibili, specie nel caso di maglia di perforazione così "serrata".

- **Indice di reversibilità reale (%):** 10 [V1:50% ; V2:0% ; V3:0%].

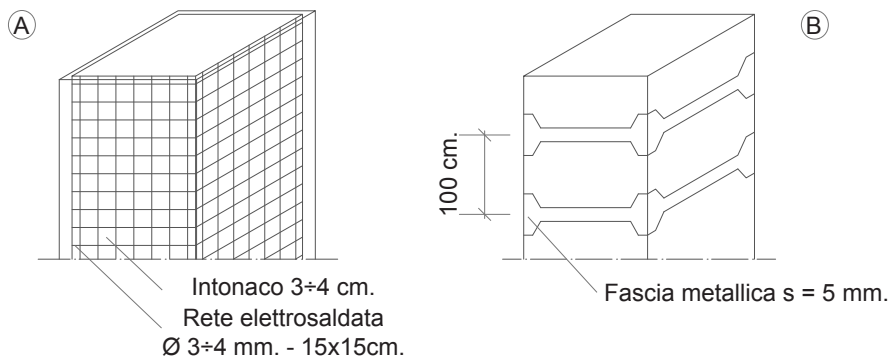
- **Commento sull'intervento attualizzato:** l'intervento viene oggi proposto con modalità simili, ma con materiali differenti. Viene di norma proposto il rinforzo con materiali fibrorinforzati quali ad esempio reti e connettori in fibra di vetro GFRP o, nel caso di edifici sottoposti ad azioni dinamiche ingenti, mediante l'utilizzo di reti e connettori in acciaio inox.

- **Note di commento:** l'efficacia dell'intervento è legata al grado di ripristino della continuità muraria interrotta dalla lesione. Per tale motivo le barre devono interessare porzioni significative di muratura ancora efficiente; v'è poi il fatto che potrebbe ravvisarsi la necessità di consolidare anche diffusamente il paramento murario, mediante iniezioni di betoncini cementizi con maglia regolare di perforazione (vedi Fig. 27). In generale, inoltre, interventi di rinforzo strutturale che creano ponti termici materici interno/esterno devono essere oggetto di una attenta valutazione termo-igrometrica per evitare la formazione di condensa superficiale e conseguente formazione di muffe.

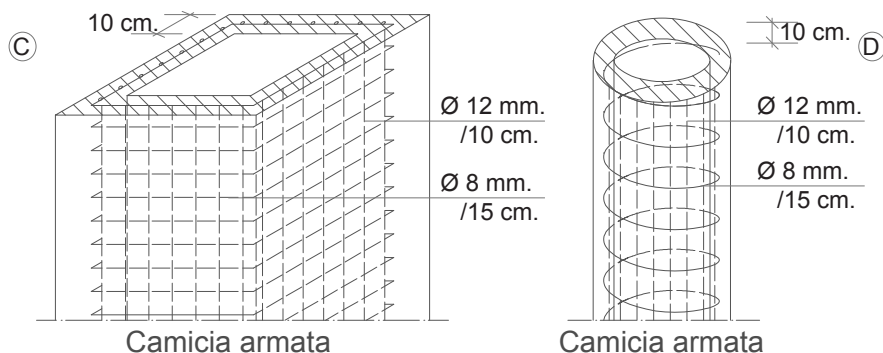
Tipo di intervento: [IM-P6]

Consolidamento pilastri leggermente o sensibilmente lesionati

Leggermente lesionati



Sensibilmente lesionati



• **Descrizione intervento:** asportazione dell'intonaco, pulizia e lavaggio dell'area lesionata. Dopo la stuccatura con malta cementizia delle fessure, applicazione delle armature indicate (rete elettrosaldata o maglia in tondino). Previa bagnatura della superficie, applicazione di intonaco di malta cementizia (figura A) o betoncino (figura C e D).⁸

• **Reversibilità:** gli interventi proposti presentano aspetti di reversibilità futura differenti. Per gli interventi A e B si può ipotizzare un ripristino me-

8. Descrizione rielaborata da: *ivi*, p. 30.

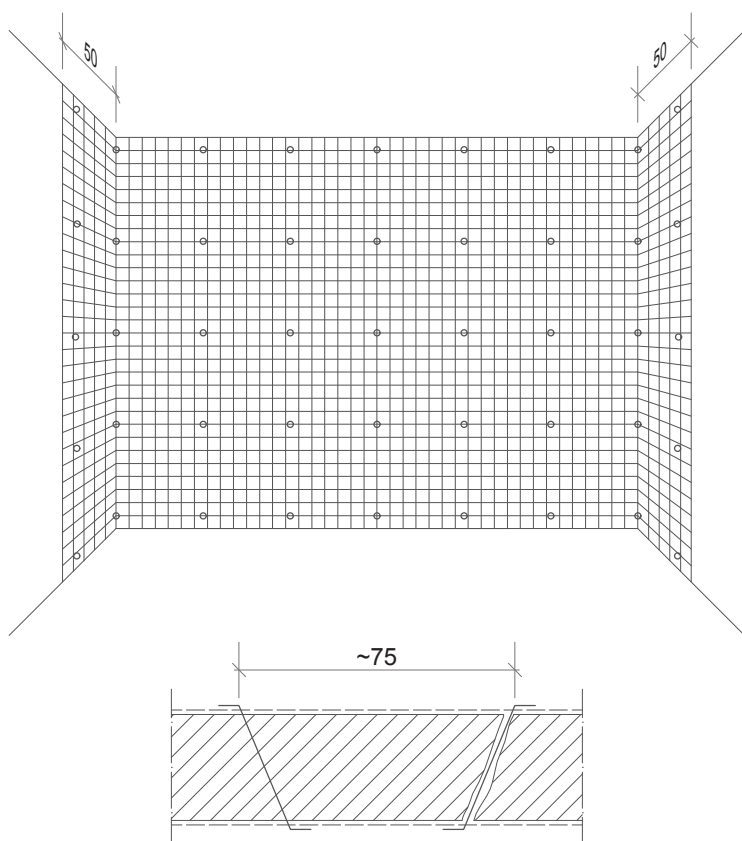
dianche la rimozione del rinforzo. Nel caso A, l'intonaco può essere rimosso mediante demolitori o mediante operazioni manuali, mentre per il caso B la rimozione delle reggiature metalliche si configura come semplice taglio con "flessibile" dell'elemento, anche previo riscaldamento dello stesso, per diminuire gli stati di pre-sollecitazioni interne indotte dalle fasi di posa. Per gli interventi C e D, la possibilità di un ripristino è problematica, visti gli ingenti spessori di rifodera anulare previsti. Non essendo presenti però connettori metallici di attraversamento ancorati con malte o resine, si può comunque ipotizzare, con massima cautela, un eventuale ripristino strutturale mediante taglio "a cantieri" degli elementi e asportazione meccanica delle porzioni così isolate.

- **Indice di reversibilità reale (%): 80** [V1:100% ;V2:75% ; V3:75%] (casi A e B); **55** [V1:100% ;V2:75% ; V3:25%] (casi C e D).

- **Commento sull'intervento attualizzato:** l'intervento viene oggi proposto con le medesime caratteristiche e modalità esecutive. Si possono anche utilizzare tessuti e nastri fibrorinforzati bidirezionali o unidirezionali realizzati in carbonio (FRP) per placcaggio.

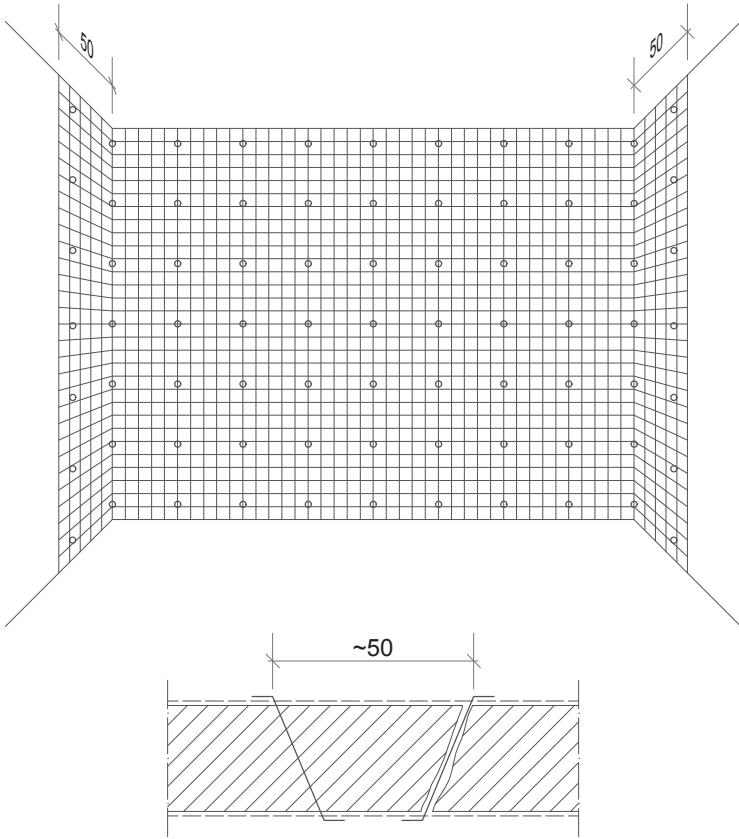
Tipo di intervento: [IM-D1]

Consolidamento di parete con lesioni diffuse



Sezione orizzontale ganci di collegamento

(Misure in centimetri)



Sezione orizzontale ganci di collegamento

(Misure in centimetri)

• **Descrizione intervento:** asportazione del vecchio intonaco e pulizia delle fessure con getto d'acqua, stuccatura con malta cementizia. Fissaggio con chiodi, alla muratura di entrambe le facce della parete, di una rete elettrosaldata (\varnothing 3÷4 mm., maglia 15x15 cm.), risvoltata per almeno 50 cm. in corrispondenza degli spigoli verticali; quindi collegamento con circa 2 toncini d'acciaio (\varnothing 4÷6 mm.) per m². Bagnatura delle superfici e applicazione di almeno 3 cm. di intonaco in malta cementizia, su entrambe le facce. I due disegni superiori riportano due esempi che si differenziano nel particolare del passo diverso (50 o 75 cm.) negli ancoraggi alla parete (chiodi).⁹

• **Reversibilità:** l'intervento è difficilmente reversibile, il livello di commistione tra esistente e soluzione di rinforzo è talmente elevato da comportare notevoli danni al supporto in caso di rimozione.

• **Indice di reversibilità reale (%):** 10 [V1:50% ; V2:0% ; V3:0%].

• **Commento sull'intervento attualizzato:** l'intervento viene oggi proposto con modalità simili, ma con materiali differenti. Viene di norma proposto il rinforzo con materiali fibrorinforzati quali ad esempio reti e connettori in fibra di vetro GFRP o carbonio.

• **Note di commento:** il paramento murario post-intervento vede alterati significativamente i suoi parametri termoigrometrici quali conducibilità, capacità termica, ecc.. La capacità naturale di permettere il transito del vapore acqueo attraverso le murature viene profondamente alterata, oltre al fatto che si vengono a generare micro-ponti termici puntiformi nelle zone di interconnessione esterno/interno. Per tale motivo l'intervento deve essere oggetto di una attenta valutazione termo-igrometrica per evitare discomfort generalizzato, oltre che la formazione di condensa superficiale e la conseguente formazione di muffe.

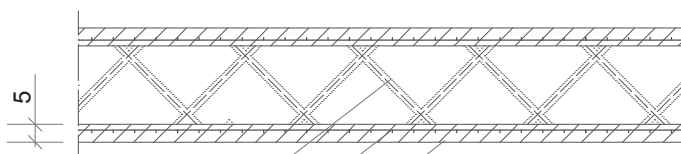
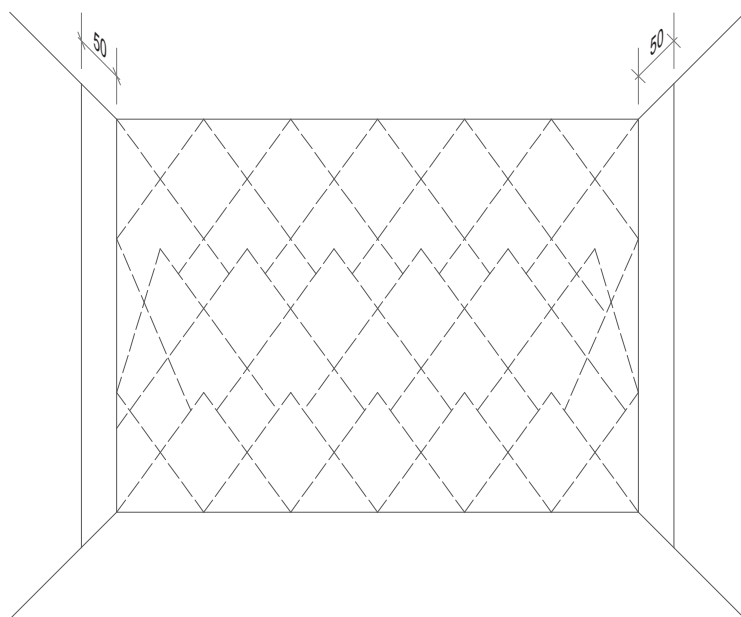
9. Descrizione rielaborata da: *ivi*, p. 23.



Fig. 30 - Esempio di intervento con rete e betoncino su murature di un poggiolo, nel borgo di Menis in località Frisanco (PN)

Tipo di intervento: [IM-D2]

Consolidamento di parete con lesioni diffuse gravi



Perforazioni armate e cementate
Rete elettrosaldata $\varnothing 4 \div 15 \times 15$ cm.
Risvolti $l=50$ cm. su pareti laterali
Betoncino spruzzato $s=5$ cm.

(Misure in centimetri)

• **Descrizione intervento:** asportazione dell'intonaco, pulizia e lavaggio della parete. Sigillatura delle lesioni con malta cementizia e perforazione della muratura (fori $\varnothing 40 \div 50$ mm.). Dopo il procedimento di armatura con barre $\varnothing 12$ mm. ad aderenza migliorata, esecuzione di iniezioni di malta cementizia. Ancoraggio alla muratura di una rete metallica elettrosaldata ($\varnothing 4$ mm./ 15×15 cm.), con risvolto per 50 cm. sulle pareti laterali. Infine, applicazione di betoncino a spruzzo.¹⁰

10. Descrizione rielaborata da: *ivi*, p. 25.

- **Reversibilità:** l'intervento è irreversibile, il livello di commistione tra esistente e soluzione di rinforzo è talmente elevato da vanificare qualsiasi possibilità di ripristino. Unica soluzione ipotizzabile risulta la demolizione e ricostruzione mediante tecnica cuci-scuci, che dovrà essere eseguita con tecnica molto costosa "a cantieri" poiché tali muri sono portanti.

- **Indice di reversibilità reale (%):** 5 [V1:25% ;V2:0% ; V3:0%].

- **Commento sull'intervento attualizzato:** l'intervento viene oggi proposto con modalità simili, ma con materiali differenti. Viene di norma proposto il rinforzo con materiali fibrorinforzati quali ad esempio reti e connettori in fibra di vetro GFRP o carbonio. La malta cementizia oggi proposta non si configura come semplice intonaco, come indicato nelle modalità esecutive d'epoca, bensì una malta da ripristino strutturale specificatamente studiata per tale fine.

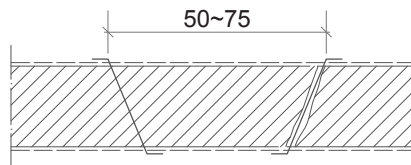
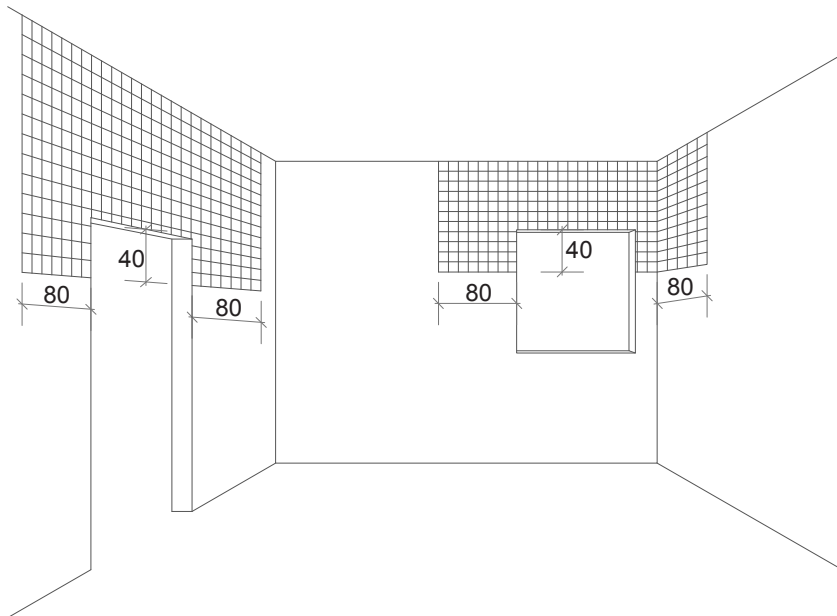
- **Note di commento:** il paramento murario post-intervento vede alterati significativamente i suoi parametri termoigrometrici quali conducibilità, capacità termica, ecc.. La capacità naturale di permettere il transito del vapore acqueo attraverso le murature viene profondamente alterata, oltre al fatto che si vengono a generare micro-ponti termici puntiformi nelle zone di interconnessione esterno/interno. Per tale motivo l'intervento deve essere oggetto di una attenta valutazione termo-igrometrica per evitare discomfort generalizzato, oltre che la formazione di condensa superficiale e conseguente formazione di muffe.



Fig. 31 - Messa in sicurezza di muratura interna di mattoni pieni, lesionata e ripristinata con il metodo dello cuci-scuci e che verrà poi successivamente rivestita e rinforzata con la rete armata

Tipo di intervento: [IM-D3]

Consolidamento diffuso di architravi



Sezione orizzontale ganci di collegamento

(Misure in centimetri)

• **Descrizione intervento:** asportazione dell'intonaco, pulizia e lavaggio dell'area lesionata. Dopo la stuccatura con malta cementizia delle fessure, fissaggio con chiodi alla muratura con reti elettrosaldate (\varnothing 3÷4 mm., maglia 15x15 cm.), con risvolto per almeno 50 cm., in caso di eventuali spigoli verticali. Utilizzo di circa due tondini \varnothing 4÷6 mm. per m². Bagnatura delle superfici e applicazione di almeno 3 cm. di intonaco generale di malta cementizia, su entrambe le facce.¹¹

• **Reversibilità:** l'intervento è difficilmente reversibile, il livello di commistione tra esistente e soluzione di rinforzo è talmente elevato da comportare notevoli danni al supporto in caso di rimozione.

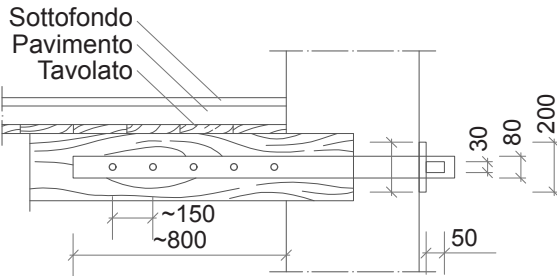
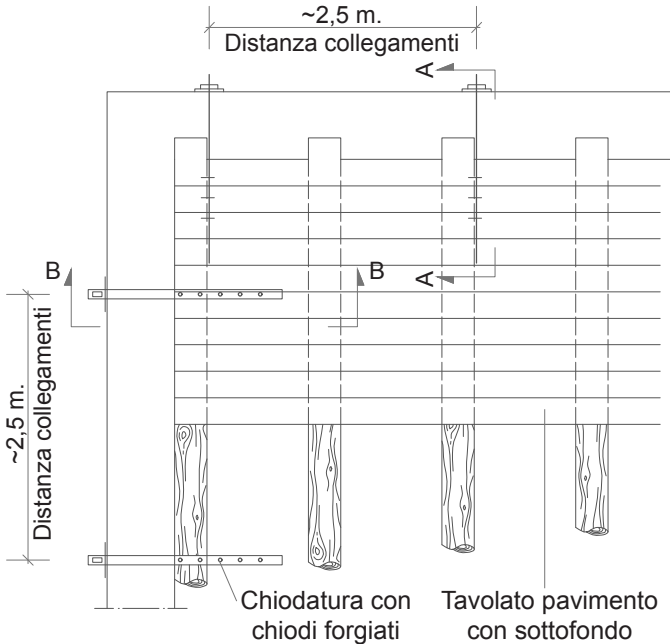
11. Descrizione rielaborata da: *ivi*, p. 27.

- **Indice di reversibilità reale (%): 5** [V1:25% ;V2:0% ; V3:0%].
- **Note di commento:** l'intervento viene oggi proposto con modalità simili, ma con materiali differenti. Viene di norma proposto il rinforzo con materiali fibrorinforzati quali, ad esempio, reti e connettori in fibra di vetro GFRP o carbonio. La malta cementizia oggi proposta non si configura come semplice intonaco, come indicato nelle modalità esecutive d'epoca, bensì una malta da ripristino strutturale specificatamente studiata per tale fine.

INTERVENTI SUI SOLAI (IS)

Tipo di intervento: [IS-D1]

Irrigidimento del solaio nel proprio piano - collegamenti alle murature

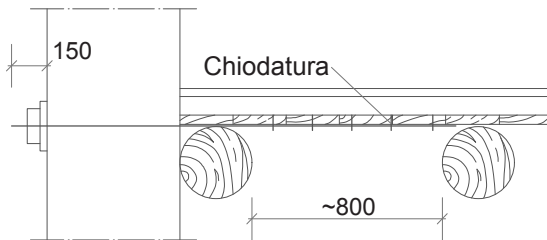


Sezione A-A

I fori nelle murature per il passaggio dei piatti d'ancoraggio saranno da eseguire con trapano. La sigillatura dei fori stessi sarà eseguita con malta cementizia.

(Misure in millimetri)

Qualora su un muro di spina gravino due solai congiunti sarà necessario provvedere al collegamento degli stessi solai in base ai suggerimenti qui indicati.



Sezione B-B

(Misure in millimetri)

• **Descrizione intervento:** la tecnica di lavorazione prevede la puntellazione del solaio, la rimozione dei pavimenti e degli eventuali sottofondi, la verifica della struttura lignea primaria, la verifica del tavolato e della sua chiodatura alla struttura. Procedimento poi con l'ancoraggio delle travi lignee alla muratura mediante tiranti in ferro.¹²

• **Reversibilità:** la rimozione degli elementi metallici può avvenire mediante il taglio della testa del “capochiave” operato dal lato interno e il successivo sfilamento del profilo restante, operando dall'esterno.

• **Indice di reversibilità reale (%): 92,5 [V1:100% ;V2:75% ; V3:100%].**

• **Commento sull'intervento attualizzato:** l'intervento può essere eseguito anche oggi. Dal lato trave la reggia metallica vincola correttamente l'elemento ligneo alla muratura di ambito, creando quindi un sistema tirante-puntone efficace per scongiurare il ribaltamento fuori piano del maschio murario, mentre in direzione ortogonale alle travi l'efficacia dell'intervento è parziale. La reggia metallica è infatti ancorata a un'unica tavola lignea che, di prassi, non è continua da muratura a muratura e non è in grado quindi di trasferire efficacemente gli sforzi tra le murature. L'assenza poi di reggiature metalliche disposte a “croce di S. Andrea”, che non consentono l'instaurarsi di un meccanismo di piano rigido, lo configurano come intervento di tirantatura. L'utilizzo di chiodi forgiati, inoltre, non è oggi più attuato a favore di connessioni metalliche ingegnerizzate, che garantiscono una più efficace trasmissione delle sollecitazioni.

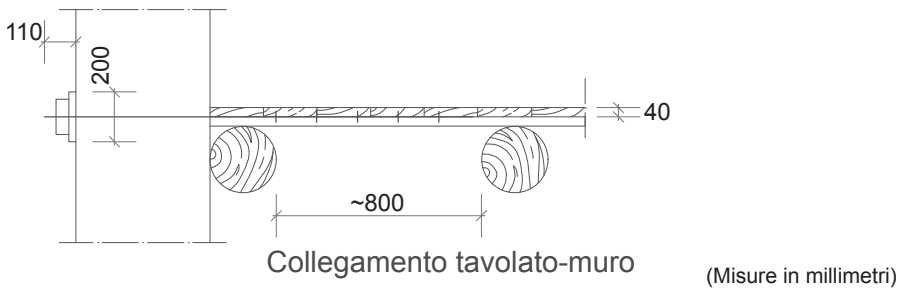
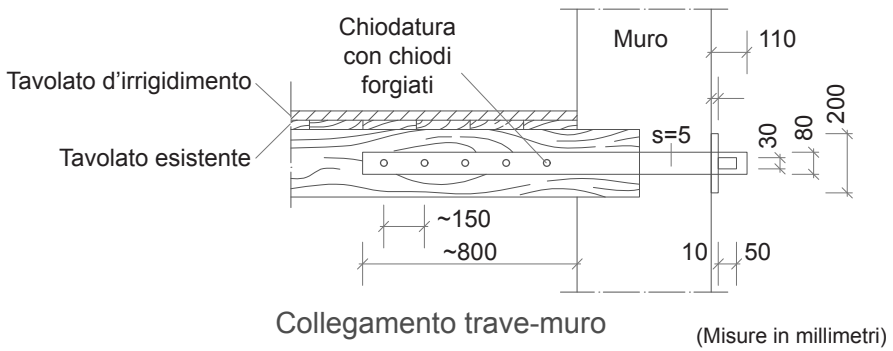
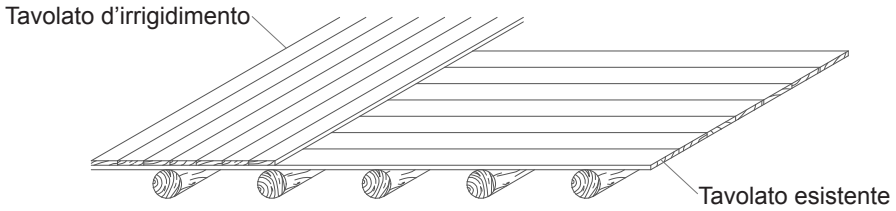
12. Descrizione rielaborata da: AA.VV., *Processi di riparazione e adeguamento antisismico degli edifici nel quadro della L.R. 30/77 nelle zone terremotate del Friuli*, cit.; Assessorato dei Lavori Pubblici; Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia, cit., p. 31.

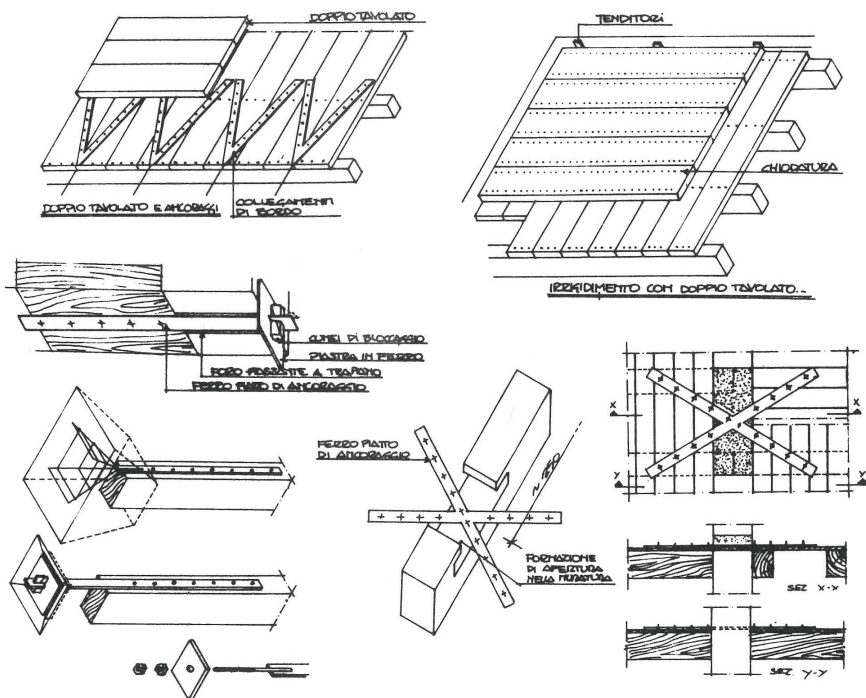


Fig. 32 - Esempio di capochiave del tipo a paletto

Tipo di intervento: [IS-D2]

Irrigidimento del solaio in legno con secondo tavolo ortogonale





• **Descrizione intervento:** la tecnica di lavorazione prevede la puntellazione del solaio, la rimozione dei pavimenti e degli eventuali sottofondi, la verifica della struttura lignea primaria, la verifica del tavolato e della sua chiodatura alla struttura. Il procedimento poi prevede l'ancoraggio mediante tiranti in ferro delle travi lignee e del tavolato alla muratura. Successivamente realizzazione di un secondo tavolato, con orditura ortogonale rispetto al precedente e al collegamento con ancoraggio allo stesso mediante chiodatura.¹³

Si segnala che nelle indicazioni della Legge 30/77 viene inserita una modifica sostanziale all'intervento. Al fine di garantire un comportamento dell'impalcato più possibile vicino a quello di "lastra nel piano", le travi lignee vengono ancorate alla muratura perimetrale mediante piastre metalliche a "Y", così da coinvolgere significative parti di tavolato. Inoltre, zone di solaio limitrofe, a cavallo di murature portanti, vengono collegate tramite nastri metallici

13. Descrizione rielaborata da: AA.VV., *Processi di riparazione e adeguamento antisismico degli edifici nel quadro della L.R. 30/77 nelle zone terremotate del Friuli*, cit.; Assessorato dei Lavori Pubblici; Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia; *Prescrizioni per l'edilizia nelle zone sismiche*, cit., p. 32.

disposti a “X”, per mitigare comportamenti del solaio non efficaci sismicamente (deformazioni a parallelogrammo non efficacemente contrastate).

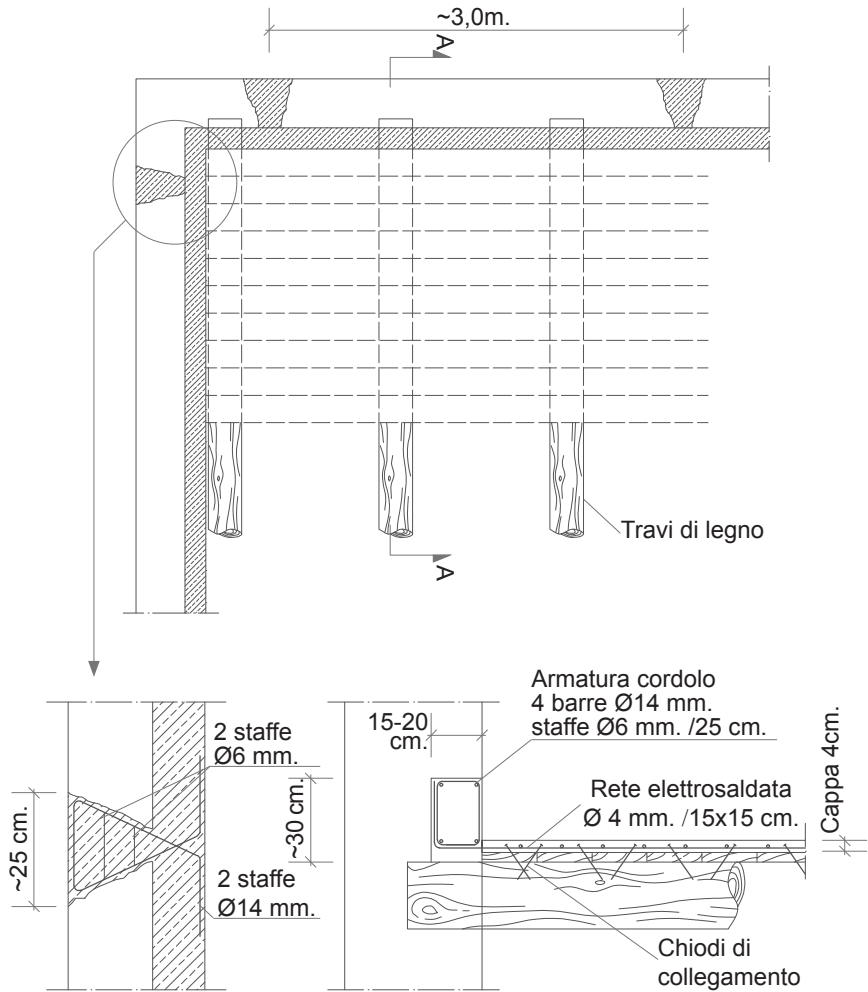
- **Reversibilità:** la rimozione degli elementi metallici può avvenire mediante il taglio della testa del “capochiave” operato dal lato interno e il successivo sfilamento del profilo restante, operando dall’esterno. La rimozione del tavolato è anch’essa di facile esecuzione, trattandosi di semplici tavole inchiodate all’assito esistente.

- **Indice di reversibilità reale (%): 92,5** [V1:100% ;V2:75% ; V3:100%].

- **Note di commento:** l’intervento può essere eseguito anche oggigiorno, ma la reggia trasversale alle travi viene posata di norma all’estradosso del nuovo assito ligneo e non all’estradosso dell’esistente. Il “piatto metallico”, così come previsto nell’intervento originario, agisce infatti su un’unica tavola lignea, non innescando un efficace comportamento “a lastra nel piano”. Prevedendo invece ancoraggi all’estradosso del secondo assito e con geometria “a coda di rondine”, come suggerito nella Legge 30/77, si coinvolgono porzioni più ampie di solaio, consentendo una miglior risposta alle sollecitazioni nel piano ed evitando comportamenti “a parallelogrammo” del solaio. La posa del nuovo tavolato può avvenire con inclinazione di 45° rispetto all’esistente, per incrementare il comportamento a lastra nel piano del solaio. A completamento dell’intervento si pongono in opera nastrature metalliche al perimetro, per ricreare un cordolo “in spessore” della soletta lignea risultante. L’utilizzo di chiodi forgiati, inoltre, non è oggi più attuato a favore di connessioni metalliche ingegnerizzate, che garantiscono una più efficace connessione tra gli elementi.

Tipo di intervento: [IS-D3]

Irrigidimento del solaio in legno con cappa in calcestruzzo



N.B. Il getto della cappa in calcestruzzo sarà da eseguire dopo aver puntellato le travi in mezzeria a contrasto. Togliere i puntelli solo a maturazione del getto avvenuta.

• **Descrizione intervento:** la lavorazione prevede la puntellazione del solaio, la rimozione di eventuali pavimenti e sottofondi, la verifica della struttura lignea primaria e quella del tavolato, inoltre il controllo del grado di chiodatura di questo agli elementi strutturali orizzontali. Procedimento di esecuzione delle demolizioni, in breccia a settori su muri perimetrali, per la realizzazione del cordolo e degli ancoraggi a “coda di rondine”. Controllo dello stato di conservazione delle testate lignee di ancoraggio, nonché dell’eventuale intervento di ripristino con tecniche adeguate. Disposizione sul piano del tavolato di un foglio di nylon o del cartone catramato, per salvaguardare l’impalcato in fase di getto, messa in opera dell’armatura in elementi di rete elettrosaldata e collegamento della stessa alla struttura lignea. Esecuzione del getto della cappa e del cordolo perimetrale. Necessario innanzitutto il puntellamento delle travi in mezzeria a contrasto; solo in seguito, esecuzione del getto della cappa. Rimozione dei puntelli solo a maturazione del getto avvenuta.¹⁴

• **Reversibilità:** l’intervento di rinforzo strutturale è difficilmente reversibile, poiché comporta la demolizione integrale della soletta e la rimozione dei cordoli perimetrali.

• **Indice di reversibilità reale (%):** 5 [V1:25% ; V2:0% ; V3:0%].

• **Commento sull’intervento attualizzato:** l’intervento viene oggi realizzato utilizzando un “cappa” lignea, in sostituzione di quella in calcestruzzo. Tale variante all’intervento, pur non garantendo, in termini assoluti, le prestazioni date dalla struttura mista legno-calcestruzzo, non presenta le problematiche tipiche date dall’utilizzo del calcestruzzo. Si riducono infatti le masse sospese, a beneficio della statica globale in regime sismico, pur mantenendo un efficace comportamento “a lastra” nel piano. A tale riguardo le connessioni tradizionali realizzate “a coda di rondine” vengono sostituite da tirantature metalliche, con la medesima forma e nastri metallici forati, atti a realizzare un cordolo metallico nello spessore della “cappa lignea”. Risulta comunque di significativa importanza eseguire un dimensionamento accurato della connessione metallica cappa-trave, per garantire un comportamento efficiente della stessa, sia nei confronti delle azioni gravitazionali, che di quelle sismiche o di eventuali carichi accidentali dinamici (vie di esodo, ecc.). In caso di connessioni inefficienti, infatti, il carico di cappa aggiuntivo non può agire in sinergia con la sezione lignea, per garantire una sezione mista reagente nei confronti dei carichi finali, bensì diviene un mero carico

14. Descrizione rielaborata da: AA.VV., *Processi di riparazione e adeguamento antisismico degli edifici nel quadro della L.R. 30/77 nelle zone terremotate del Friuli*, cit.; Assessorato dei Lavori Pubblici; Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia; *Prescrizioni per l’edilizia nelle zone sismiche*, cit., p. 33.

permanete aggiuntivo alla configurazione originaria, che diminuisce la capacità portante della trave lignea sottostante peggiorando la condizione statica finale dell'impalcato.

• **Note di commento:** la presenza di un cordolo in cemento armato inserito nel muro può creare notevoli problemi realizzativi e di salvaguardia dell'immobile durante le fasi esecutive. In tali edifici i paramenti murari sono realizzati in pietra o sassi, la monoliticità e la variabilità di tali elementi comportano sezioni di demolizione non regolari, come invece previsto negli elaborati d'epoca. A fronte infatti di cordoli che dovrebbero interessare, in via teorica, una porzione limitata della sezione muraria (un terzo o mezzo muro "tradizionale" in laterizio), in caso di murature di sasso o pietra i danni arrecati alle murature sono ingenti e le sezioni originarie di cordolo aumentano notevolmente, potendo anche compromettere la statica di cantiere "nel transitorio". È interessante notare come nelle schede d'epoca venisse correttamente prescritto il puntellamento, durante la fase plastica del calcestruzzo, per consentire al peso della soletta (~1,5-2 kN/m²) di gravare sui puntelli in "prima fase" e sulla struttura mista in regime finale. La presenza di "code di rondine" passanti instaura ponti-termici materici puntuali che possono provocare condensa superficiale, all'interno dell'edificio in regime invernale, con la conseguente formazione di muffe.



Fig. 33 - Esempio di cordolo armato su muratura con ferri di ripresa per la formazione di cappa armata



Fig. 34 - Realizzazione di cordolo armato in calcestruzzo armato per la realizzazione di un nuovo solaio

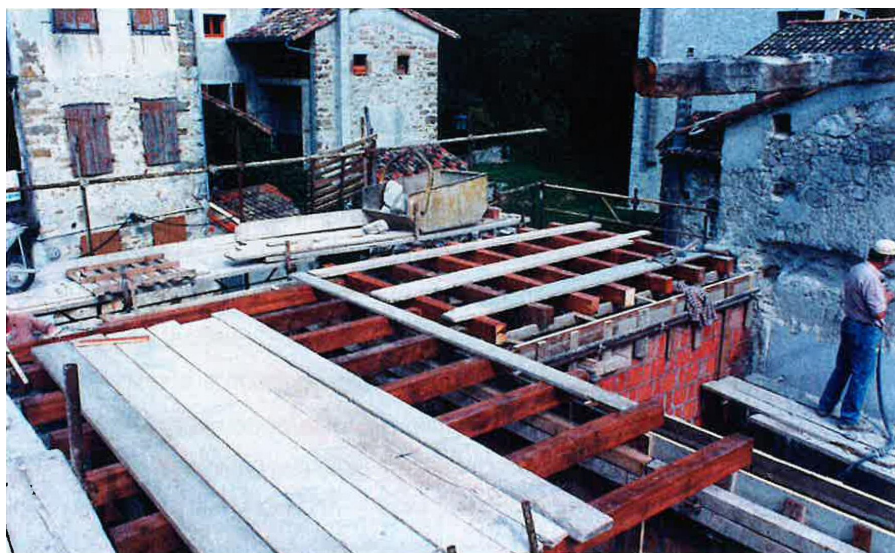
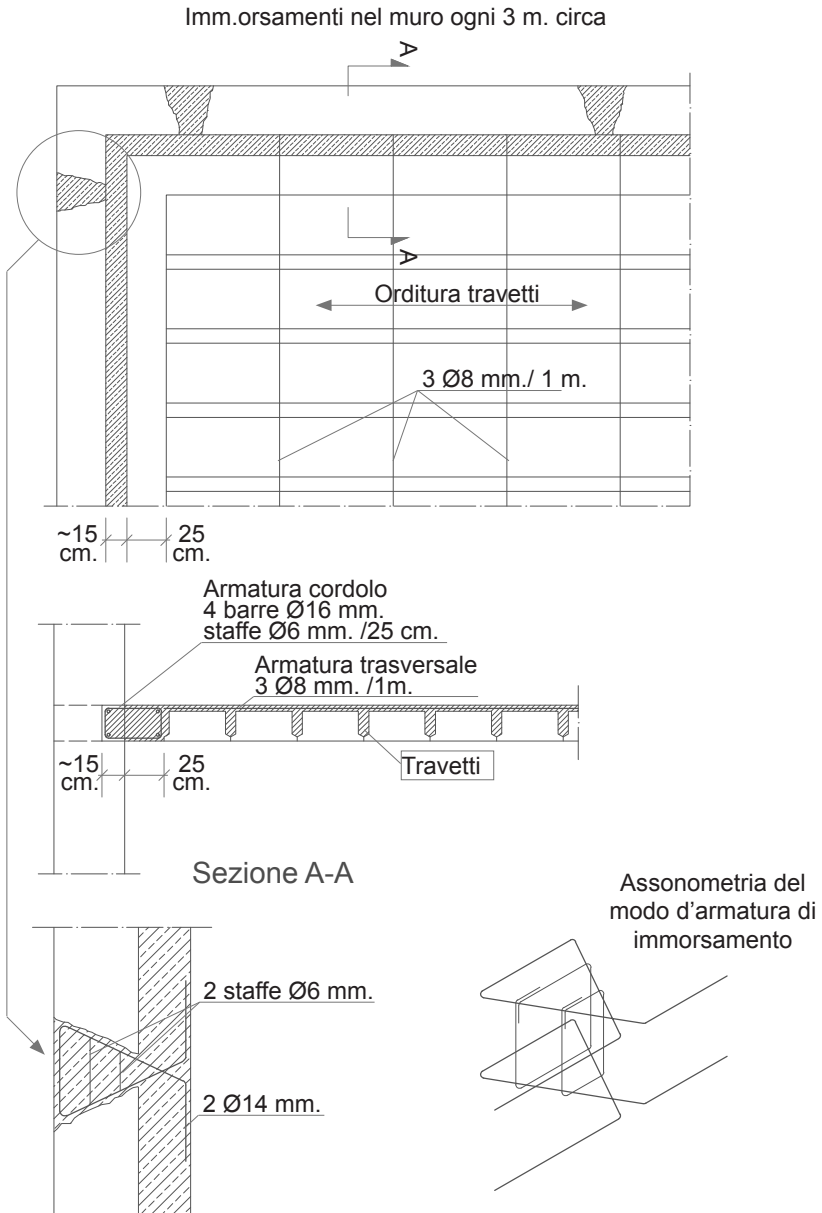


Fig. 35 - Fissaggio delle viti autofilettanti per l'aggancio della rete elettrosaldata della cappa armata

Tipo di intervento: [IS-D4]

Solaio di nuova costruzione – collegamento alle murature



• **Descrizione intervento:** l'intervento prevede la rimozione totale del solaio esistente in legno, con le relative opere provvisorie da realizzare durante le fasi di demolizione. Realizzazione di un solaio *ex novo* in latero cemento, con cordolo perimetrale in calcestruzzo armato, semi incassato nella muratura e realizzazione di immorsamenti "a coda di rondine" nella muratura.

• **Reversibilità:** trattandosi di orizzontamento aggiunto all'edificio esistente, la reversibilità dell'intervento è garantita dalla possibilità di demolire integralmente il solaio in laterocemento, mediante taglio a sezioni. Rimangono in essere le "code di rondine" che potrebbero essere rimosse mediante interventi di cuci-scuci e la risarcitura dei cordoli perimetrali, con la medesima tecnica dopo la rimozione degli elementi in calcestruzzo armato.

• **Indice di reversibilità reale (%):** 30 [V1:25% ;V2:0% ; V3:50%].

• **Commento sull'intervento attualizzato:** l'intervento può essere realizzato con modalità simili. Il cordolo di bordo semi-incassato nella muratura può essere realizzato integralmente all'interno della stanza, per evitare la demolizione piuttosto difficoltosa della muratura perimetrale, realizzata in sasso/pietra di sezione irregolare. Il collegamento della soletta avviene poi con le medesime modalità della "coda di rondine", avendo l'accortezza però di utilizzare quali "chiudi-getto" tavole, pannelli isolanti esterni ad alte prestazioni termiche, al fine di limitare il ponte termico puntuale che potrebbe verificarsi.

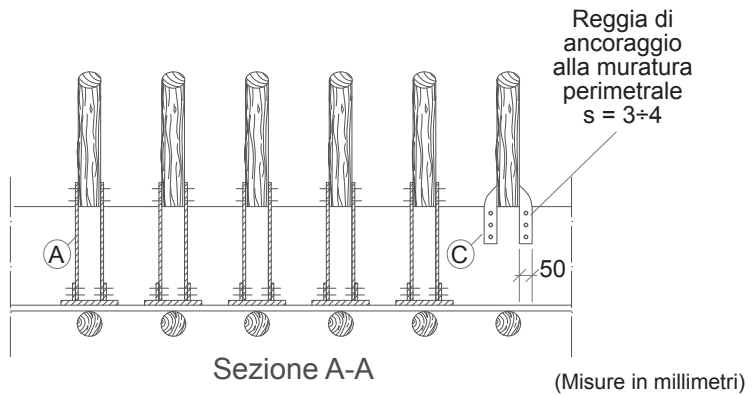
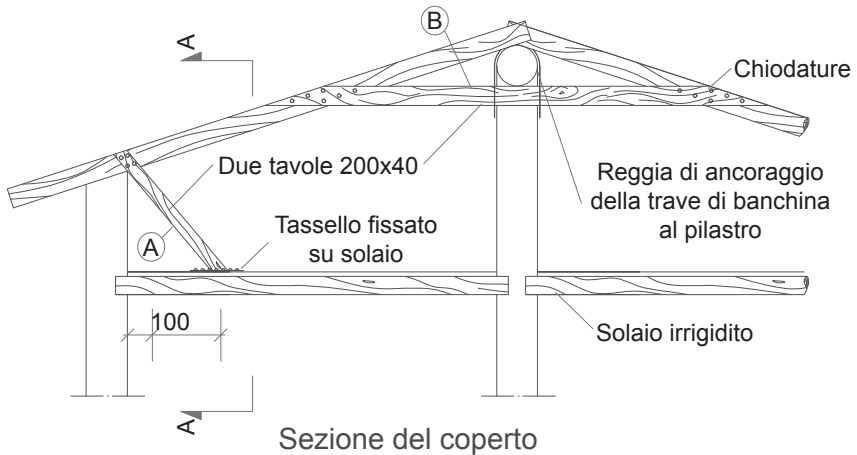
• **Note di commento:** dal punto di vista statico, l'intervento consente una efficace stabilizzazione nel piano delle strutture, ma l'aggiunta di masse sismiche sospese deve essere attentamente valutata, mediante analisi di dettaglio. Infatti la massa aggiuntiva, pur risultando un fattore stabilizzante per le murature (in quanto incrementa i carichi normali gravitazionali), in caso di sisma potrebbe innescare l'insorgenza di sollecitazioni destabilizzanti che necessitano di accurata valutazione.



Fig. 36 - Puntellamento della muratura di un edificio a seguito della rimozione del solaio interpiano

Tipo di intervento: [IS-D5]

Copertura in legno – bloccaggio della sommità del muro, testata di copertura a capanna



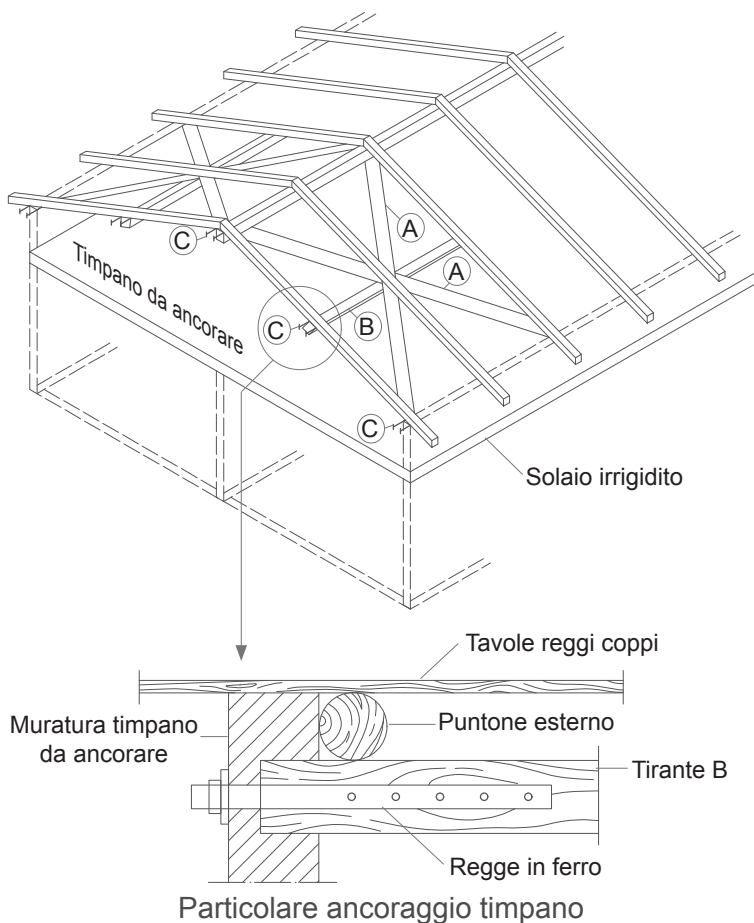
• **Descrizione intervento:** Applicazione di uno dei sistemi precedentemente illustrati per irrigidire l'ultimo solaio e collegare a esso le travi di copertura con tavoloni (A). Collegamento delle teste delle sommità delle travi di copertura con i tavoloni (B) e, attraverso regge di ferro (C) ogni 4-5 m., collegamento delle travi alla muratura perimetrale.¹⁵

15. Descrizione rielaborata da: Assessorato dei Lavori Pubblici; Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia; *Prescrizioni per l'edilizia nelle zone sismiche*, cit., p. 35.

- **Reversibilità:** la rimozione degli elementi metallici può avvenire mediante il taglio della testa del “capochiave” operato dal lato interno e il successivo sfilamento del profilo restante operando dall’esterno.

- **Indice di reversibilità reale (%): 92,5** [V1:100% ; V2:75% ; V3:100%].

- **Commento sull’intervento attualizzato:** l’intervento può essere oggi realizzato con le medesime modalità, ma con materiali differenti. Per evitare il ponte termico interno/esterno viene, di norma, inglobato il “capochiave” all’interno della muratura e ricoperto poi con materiale isolante e/o malta termica. Una possibile alternativa è l’uso di profili o barre, in fibra di vetro o carbonio, che scongiurano il formarsi del suddetto ponte termico.



• **Descrizione intervento:** mediante tavole inchiodate al di sotto delle travi, realizzazione di un collegamento a croce di S. Andrea per ogni falda (A). Preso nella muratura di timpano e vincolato al sistema di irrigidimento realizzato, inserimento di un travetto inferiore (o tavolone) (B). Collegamento della muratura di timpano con regge in ferro o tiranti (C).¹⁶

Per quanto attiene reversibilità e grado di reversibilità, il commento sull'intervento attualizzato e le note di commento sono analoghe a quanto già descritto nel tipo [IS-D1] per la rimozione di tiranti.



Fig. 37 - Particolare dell'ancoraggio dei falsi puntoni alla trave di colmo

Gli esempi riportati in queste pagine offrono una specie di “stato dell’arte” delle metodologie e dei sistemi di intervento utilizzati per il recupero di edifici vernacolari, nell’ambito del Friuli prealpino, danneggiati dal sisma del 1976, secondo la temperie culturale, l’approccio metodologico-scientifico e le conoscenze tecnologiche dell’epoca. Le procedure e le linee operative sono quelle definite *ad hoc* dalla normativa e dai regolamenti post-sisma (già citati), dedotte ovviamente da conoscenze precedenti, ma anche in parte specificatamente “tarate” sul particolare patrimonio edilizio in oggetto,

16. Cfr. Assessorato dei Lavori Pubblici; Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia; *Prescrizioni per l’edilizia nelle zone sismiche*, cit., p. 36.



Fig. 38 - Particolare dell'ancoraggio dei falsi puntoni alla trave di banchina

cui i progettisti e gli addetti ai lavori dovevano attenersi. Dal punto di vista strutturale, si può riconoscere una buona coerenza in ragione dei tipi di lesione e del conseguente ripristino richiesto. Certamente però, come si può evincere dalle note di commento delle schede descrittive, alcune metodologie sono da ritenersi attualmente superate. In altre parole, al giorno d'oggi si

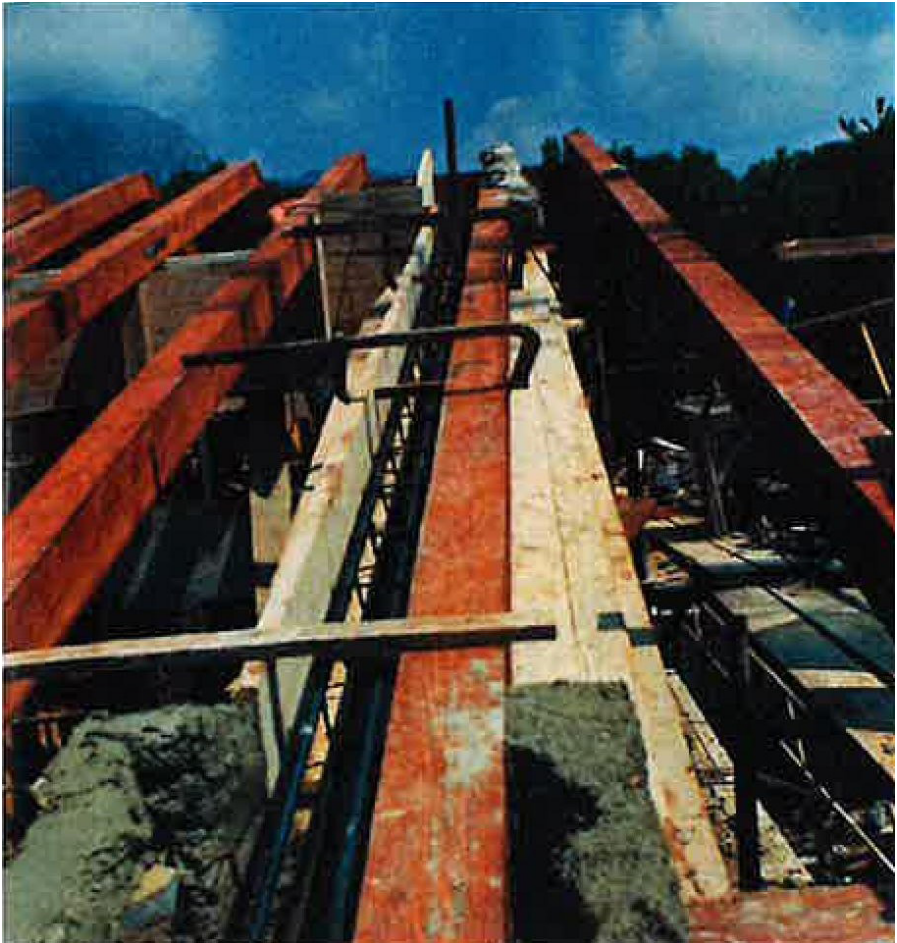


Fig. 39 - Esempio di cordolo di sommità su timpano di muratura di spina

interverrebbe con materiali diversi (sia per rendimento che per versatilità di utilizzo) e soprattutto con maggiore *compliance* alla reversibilità. Di conseguenza il giudizio sul grado di reversibilità espresso (riguardante gli edifici storici esistenti) è per larga parte scarso, se non frequentemente nullo. Da quanto circostanziato nelle note di commento, vista la citata non reversibilità di molti interventi, si può evincere chiaramente che non tutti gli edifici a suo tempo recuperati potranno essere adeguati, a costi ragionevoli, alle *performance* abitative e tecnologiche attuali, soprattutto per quanto concerne l'adeguamento energetico relativo, per esempio, alla riduzione/eliminazione dei ponti termici creati dagli interventi di consolidamento.



Fig. 40 - Esempio di cordolo di sommità con paramento esterno lasciato a vista

In genere, la casistica presenta risultati non soddisfacenti rispetto alle misurazioni dei parametri termo-igrometrici quali conducibilità, capacità termica, ecc.; inoltre, frequenti sono le situazioni in cui sono stati rilevati micro-ponti termici con presenza di condensa superficiale e conseguente formazione di muffe. Visto però che il problema del ri-adequamento di tale patrimonio edilizio si presenterà, ancora più accentuato, in un prossimo futuro, si può concludere che, pur in presenza di grosse limitazioni al re-intervento, a causa di situazioni tecnicamente irreversibili, sia importante studiare le

modalità di applicazione di nuove metodologie progettuali e di intervento orientate verso l'uso di materiali performanti e tecnologie con opzioni di reversibilità collaudate, per risolvere almeno in parte il problema. Da ciò deriva l'interesse di proseguire la ricerca, non solo contestualizzandola in questo ambito, ma anche dandole più ampio respiro in vista di possibili utilizzi su larga scala.

È doveroso però riconoscere che prendere in esame il “caso studio” rappresentativo dell'architettura spontanea del Friuli prealpino ha permesso, anche sotto un'altra angolazione, di riscoprire ancora una volta insediamenti pervasi da un inconfondibile spirito identitario che fonde in un *unicum* ambientale cose e luoghi; spirito che, al di là delle considerazioni tecniche e degli aspetti operativi, deve costituire il valore di fondo da salvaguardare e valorizzare.

Riflessioni non conclusive

L'ultimo capitolo di questo volume non si pone l'obiettivo di concludere in modo definitivo una ricerca che ha richiesto passione e impegno nel documentare i processi di recupero e trasformazione delle architetture spontanee dell'area prealpina della Regione Friuli-Venezia Giulia; tutt'altro, costituisce invece l'occasione per esporre delle riflessioni "non conclusive", o forse meglio solamente degli stimoli per continuare a riflettere. Riflettere sull'importanza del patrimonio costruito storico e sui significati reconditi e di difficile comprensione che esso detiene. Lo studio ha fatto emergere che, più che delle architetture, gli edifici vernacolari sono degli scrigni che custodiscono valori e tradizioni, la cui percezione richiede sensibilità acuta per ascoltare il loro "urlo silenzioso". Recuperare queste voci sussurrate, rese flebili dal degrado del tempo e dell'incuria, è stata un'operazione complessa che va ben oltre l'analisi tecnica del costruito.

Il ragionamento spinge a pensare alla "casa" anche come contenitore di memorie, che nel subire un lento processo di trasformazione appare coinvolta in un continuo mutamento, anche quando subisce "scossoni traumatici" seguendo un impercettibile, inesorabile *continuum* spazio-temporale.

La ricerca ha messo in evidenza come l'analisi, la conoscenza e la comprensione siano necessità indispensabili per il progetto di recupero, ne costituiscono gli elementi basilari, propedeutici a qualsiasi aspetto progettuale e tecnologico. L'analisi ha permesso di porre in luce alcuni degli aspetti tipici del recupero, partendo dal senso del recuperare che deve andare ben oltre il semplice edificio, per spingersi alle ragioni del costruito, sino a coglierne gli aspetti più intimi che esso detiene, rivelando così l'operare dei costruttori, ma anche significativi momenti di vita di generazioni che essi segretamente detengono.

È stato impegnativo collegare le conoscenze ancestrali, densamente ricche di sapienze e dettagli, con le innovazioni più moderne e le esigenze più spinte. Percepire l'equilibrio tra ciò che è storico e ciò che è nuovo richiede di prestare attenzione e una visione tesa a ricomporre l'armonia tra passato

e futuro, per salvaguardare almeno in parte un sapere che si è quasi praticamente estinto. Approcciarsi al recupero significa cioè perseguire un'architettura contemporanea che recepisca conoscenze ancestrali.

L'occhio del progettista attento entra silenziosamente nel profondo dell'edificio dove una pietra, una trave, un camino non sono solo elementi costruttivi, ma in essi, come già sottolineato, si trovano valori e significati da mantenere e recuperare, come elementi che stabiliscono un luogo di memoria, ove tutti insieme contribuiscono al vissuto dell'edificio.

Gli edifici possono essere letti e interpretati come “macchine relazionali” che sfidano le avversità e le contraddizioni e stimolano a porre in essere interventi per risolverle e trovare una nuova armonia.

Ecco, quindi, che l'edificio deve essere letto nel suo insieme, dai suoi aspetti materici, tecnologici e costruttivi a quelli umani che ripercorrono l'intero percorso del costruito, dal sudore dei primi costruttori, sino alla vita svolta in esso. Da queste brevi considerazioni ne consegue che l'edificio deve essere inteso come una complessità non solo costruttiva, ma anche umana. Il vissuto entra prepotentemente nel campo del recupero edilizio e lo rende materia di particolare pregnanza.

Di fronte alle necessità di recupero, peraltro, non è possibile prescindere dalle moderne esigenze, non solo abitative e qualitative della funzionalità, ma anche dai dettami di norme e regolamenti, non escludendo la significatività del succedersi delle “mode” frutto della contemporaneità.

Nel corso dello studio è emerso come la conoscenza tipologica del costruito sia allo stesso tempo anche una conoscenza antropica, da dove è possibile comprendere innumerevoli aspetti costruttivi e umani. Attraverso la lettura approfondita dell'avvicinarsi delle architetture, si possono estrapolare gli elementi tradizionali in chiave di trasformazione in senso contemporaneo, costruendo un dialogo *site-specific* tra passato e futuro. Architetture che narrano attimi, momenti e secoli e divengono testimonianze concrete del vissuto di intere comunità.

Si deve pertanto ribadire il concetto già espresso per cui la conoscenza approfondita dei tipi edilizi caratterizzanti le diverse aree costituisce il presupposto di base per un corretto approccio scientifico, preliminare e imprescindibile per gli interventi di recupero edilizio attuali e futuri.

Da quanto affermato finora, emerge l'importanza della conoscenza come strumento non fine a se stesso, ma come parte integrante l'intervento. Quando si tratta di tutelare un bene da salvaguardare, anche mediante vincoli di natura legislativa, è importante considerare il concetto spinto di *heritage innovation*, per il quale si deve reinterpretare la storia lasciando convivere tradizioni e innovazione.

A suo tempo la Regione Friuli-Venezia Giulia ha operato nell'ambito della cultura del periodo (1970-1980), confrontandosi non solo con gli edifici "monumentali", chiese, palazzi, ecc., ma anche con quegli edifici considerati allora "minori". Tuttavia dall'analisi emerge un quadro di non piena consapevolezza del valore complessivo di queste architetture da parte del legislatore che, comunque all'art. 8 della Legge Regionale 30/77, considera il patrimonio dell'architettura vernacolare come di rilevante interesse: «Al fine di recuperare o valorizzare, attraverso la corretta esecuzione delle opere di riparazione e di restauro, i principali valori ambientali, storici, culturali ed etnici connessi con l'architettura locale, il Servizio regionale dei beni ambientali e culturali è autorizzato, anche su segnalazione dei Comuni interessati, a compilare, mediante schedatura e catalogazione, elenchi documentati degli edifici anche non ad uso abitativo danneggiati da eventi sismici e rappresentativi dei valori suindicati, ubicati sia all'interno che all'esterno delle zone di cui all'articolo 4, primo comma, della presente legge»¹. «Le norme previste nei commi precedenti e nel successivo articolo 10 si applicano anche per gli ambiti edilizi, individuati ai sensi dell'articolo 11, i quali siano rappresentativi dei valori ambientali, storici, culturali ed etnici connessi con l'architettura locale»².

Tale atteggiamento normativo ha dimostrato una, per allora "nuova", sensibilità verso tali fabbricati, non relegandoli più tra quelli di secondo o terzo ordine, bensì ponendoli al livello delle architetture degne di piena considerazione, non solo per i caratteri tecnico-costruttivi e formali, ma in quanto rispecchianti l'*habitat*, o forse meglio la trasformazione di un sito in luogo, racchiudendone tutti i valori.

Entrando nello specifico, vanno ricordate le tre categorie individuate dalla Legge 30 come indicato:

1. «di riparazione strutturale e di adeguamento antisismico, nonché di difesa dagli agenti atmosferici», cui provvedeva l'ente pubblico su richiesta dell'interessato;
2. di completamento e degli impianti, su concessione di contributi in conto capitale;
3. livelli di ricettività abitativa e funzionalità, su concessione di contributi in conto capitale.

In svariati casi, al fine di evitare il pericolo che interventi privati non riuscissero a preservare la rappresentatività della tradizione architettonica

1. Articolo così modificato dagli artt. 6 (è stata tolta la parola "spontanea" dopo architettura) e 7 della Legge Regionale 25/78.

2. Commi così aggiunti con l'art. 8 della L.R. 25/78. Vedi anche D.P.G.R. 10 maggio 1978, n. 019/S.G.S. (p. 318); 25 luglio 1878, n. 034/S.G.S. (p. 322) e 25 luglio 1878, n. 035/S.G.S. (p. 328).

locale, l'Ente Pubblico era intervenuto direttamente «al fine di recuperare e valorizzare, attraverso la corretta esecuzione delle opere di riparazione e restauro, i principali valori ambientali, storici, culturali ed etnici connessi con l'architettura locale»³.

In ultima analisi la chiave di interpretazione dei concetti basilari espressi nella Legge 30/77, che esplicitano la volontà di recupero identitario dell'architettura vernacolare friulana dopo l'evento traumatico, può trovare riscontro nella seguente definizione: «Il significato, il valore e l'originalità dell'art. 8 si ritrovano dunque non soltanto nel riconoscimento dell'importanza dell'architettura spontanea ai fini della difesa dei valori più significativi di una cultura; ma anche nell'attribuzione del giusto rilievo alla 'correttezza' dell'esecuzione dei lavori di riparazione e restauro; e, infine, nella coraggiosa traduzione di tali premesse in termini economici e di spesa pubblica»⁴.

Grazie al suddetto articolo sono stati recuperati in totale 1604 edifici, costituenti una parte rilevante dell'insediamento, ma comunque non in grado di restituirgli l'identità perduta. Le ragioni sono state molteplici e in parte forse involontarie, ma una su tutte sicuramente è legata al fatto che molti edifici, precedentemente al sisma, avevano già subito gravi manomissioni. Interventi "dannosi" dovuti soprattutto all'inserimento di nuovi materiali e nuove tecniche in edifici che non erano in grado di accettarli, frutto della cultura del "nuovo sempre e comunque", partendo dal presupposto che il nuovo è sempre meglio del vecchio del passato. Così nel caso friulano molti edifici erano stati danneggiati, forse inconsapevolmente, in modo più o meno irreversibile, con l'aggiunta o la sostituzione, in sede di recupero, dei materiali tradizionali con altri più innovativi: come ad esempio i solai in laterocemento sia per quelli interpiano, che per quelli di chiusura superiore come le coperture. È anche avvenuto che gli intonaci in calce delle facciate, con le loro sfumature e la loro "patina" secolare, venissero sostituiti da quelli a base di silicati, come gli infissi in legno con quelli in alluminio anodizzato, facendo perdere integralmente la "patina" dei secoli. Ne era derivato un degrado di difficile reversibilità, tanto è vero che tali edifici, pur essendo danneggiati a seguito del sisma e pur rientranti tipologicamente all'art. 8 della Legge Regionale 30/77, non sono stati recuperati secondo i suoi dettami, dato che gli interventi precedenti li avevano già inesorabilmente snaturati nella loro identità materiale e culturale. Tale testimonianza fa emergere un duplice aspetto critico: un intervento sbagliato comporta un degrado di più difficile soluzione, rispetto a quello provocato dal tempo e richiede di conseguenza

3. Legge Regionale 20 giugno 1977, n. 30.

4. Gentilli R., Croatto G., *Il patrimonio salvato*, cit., pp. 37-38.

un intervento maggiormente complesso per il suo recupero, nonché molto più oneroso in quanto necessita della rimozione dell'esistente. In questo caso si può forse essere d'accordo con Federico Zeri, quando affermava che «gli architetti hanno fatto più danni delle guerre». Riguardo a tali problematiche, tuttavia, anche la legislazione aveva a suo tempo evidenziato dei limiti, specie là dove raccomandava fortemente la pratica dell'uso dei calcestruzzi armati (come si evince dai capitoli 3 e 4).

Al fine di una maggiore chiarezza sembra significativo sottolineare che il più volte citato art. 8 non fosse focalizzato solamente sul recupero dell'edificio, nei suoi aspetti di natura tecnologica e formale, ma si facesse carico anche della riutilizzazione del bene e della sua rifunzionalizzazione. Infatti non si può sottovalutare lo stato in cui si trovavano questi edifici, che esprimevamo modi di fruizione e spazi calibrati sui modi di vivere di altri tempi, non rispondenti più alle esigenze contemporanee.

Il legislatore, pertanto, consapevole di tale problematica, se ne era fatto carico, unendo due aspetti apparentemente antitetici, ma propri del recupero edilizio: l'attuare il "com'era e dov'era" unitamente alla necessità del "trasformare per conservare". Un caso emblematico è costituito dagli edifici monocellulari di Andreis in Valcellina, che possono essere esemplificativi del fatto che quasi sempre i servizi primari (quali quelli igienici) erano ubicati esternamente all'edificio, generalmente nello spazio "cortivo" o all'interno degli orti, definendo così una situazione di difficile fruibilità. L'impossibilità di collocarli all'interno dell'unità abitativa monocellulare suggeriva l'opportunità dell'edificazione di modeste costruzioni addossate e integrate all'edificio o alla quinta di facciata. In tale ottica è da intendersi il "trasformare per conservare", nella capacità cioè di adeguare anche con ampliamenti dell'edificio, per soddisfare le esigenze del vivere quotidiano, con la consapevolezza che altrimenti queste architetture sarebbero state condannate a un lento e inesorabile degrado.

Anche da tali esempi risulta evidente come lo studio del tipo edilizio e degli schemi distributivi a esso correlati (vedi capitolo 2) costituisca il punto di partenza necessario e imprescindibile per le valutazioni sulla rifunzionalizzazione degli spazi abitativi. Gli aspetti relativi alla distribuzione interna degli spazi e dei collegamenti verticali era stata d'altronde anche riportata, come "suggerimento riguardo gli interventi", all'interno del citato D.T. 8 (vedi Fig. 41).

Partendo da queste considerazioni si è cercato di analizzare alcuni interventi post-sisma sul costruito storico, con una lettura critica mirata a coglierne gli aspetti peculiari, mettendo in relazione le tecniche applicate e "consigliate" all'epoca con gli interventi di recupero edilizio come potreb-

**Proposta di adeguamento funzionale
Alloggi composti da 1 vano/piano**

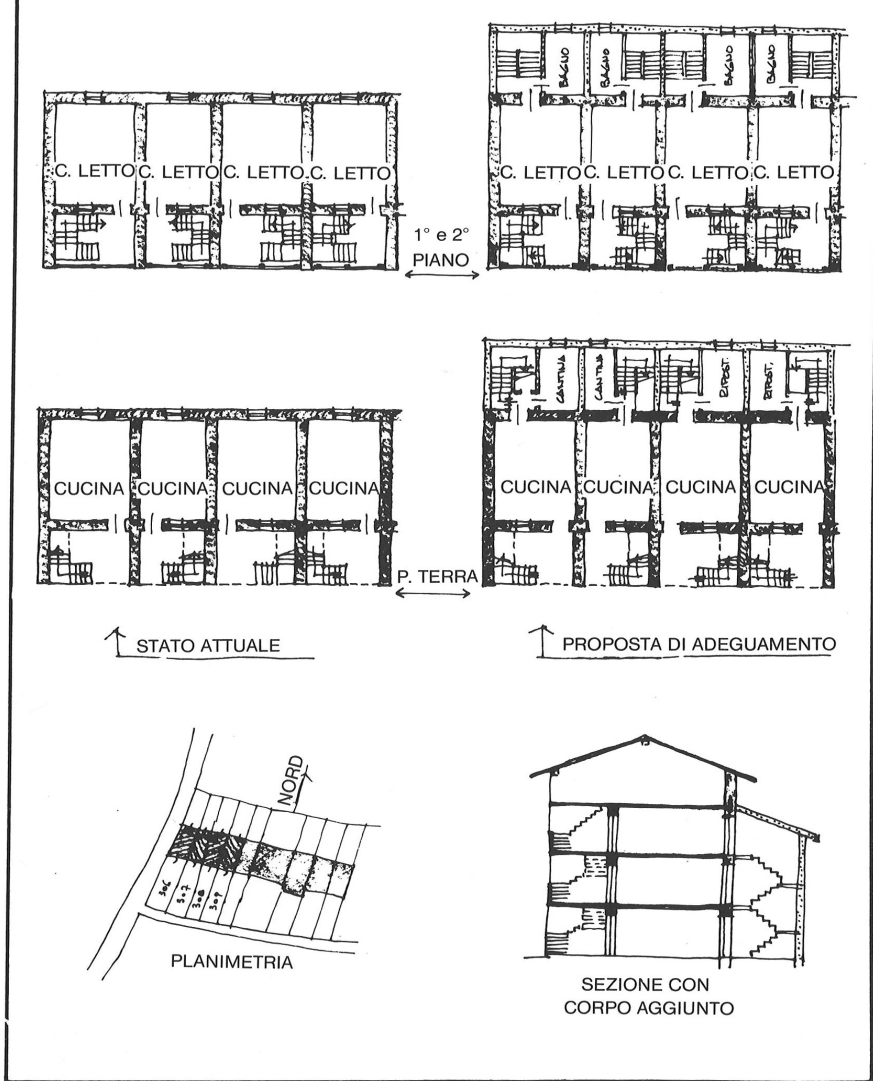


Fig. 41 - Proposta di adeguamento funzionale per alloggi composti da 1 vano/piano, estratta dal Capo 3° (Illustrazioni ed esempi) del D.T. 8 ("Suggerimenti riguardo gli interventi di riparazione di edifici aventi valori ambientali, storici, culturali ed etnici connessi con l'architettura locale"). La proposta prevedeva l'ampliamento sul fronte posteriore, con la realizzazione di una scala interna, alla quale veniva affiancato un vano dedicato ai servizi igienici e a una cantina. Questa soluzione si adattava bene agli edifici che erano costruiti seguendo le curve di livello, modalità tipica dell'ambito prealpino

bero essere effettuati in chiave contemporanea, ovvero sulla base dell'attuale approccio e con le tecniche oggi disponibili.

Allo stesso tempo si è cercato di considerare e valutare, ove possibile e se necessario, l'eventuale grado di reversibilità.

La cultura del recupero, a oggi, è infatti pienamente consapevole della necessità che un intervento debba essere reversibile. Il bene edilizio deve continuare a vivere all'interno di una sua storia che è in continuo divenire, allo stesso modo in cui lo sono anche le tecniche di intervento, come emerge dalle sottolineature dei capitoli 3 e 4. Il divenire è strettamente collegato al dubbio dell'azione sull'esistente: non possiamo essere sicuri che ciò che viene fatto oggi possa essere accettato in futuro, né che ottenga lo stesso giudizio. L'umiltà nei confronti dell'esistente sta alla base del dubbio e conseguentemente all'apice della reversibilità, che diventa così fondamento del recupero edilizio contemporaneo. In virtù di quanto espresso non si può considerare il presente lavoro e in particolare questo ultimo capitolo come conclusivi, ma solo come l'espressione di un dubbio e di una tensione culturale che rimane, nell'attesa che nuove tecniche siano sempre più rispettose di un costruito che va ben oltre l'edificio, per tutelarne la recondita essenza legata al fare umano.

In una accezione positiva, ampliando gli orizzonti mentali e culturali, è lecito pensare che il *fil rouge* che lega la casa, i suoi interni, i suoi cortili, l'orto e i colori della terra che sono quelli di un tempo, sia di ispirazione per l'agire sulle sussistenze vernacolari.

Dall'evento tragico del terremoto del 1976 sono passati a oggi 48 anni e lo scenario culturale e legislativo è sostanzialmente cambiato, per cui si rende auspicabile e necessario un ripensamento ad ampio spettro, per rivalutare gli interventi all'epoca effettuati su quel patrimonio edilizio vernacolare. In questione non sono solo le potenzialità dei materiali, i metodi e le tecnologie poste in campo, ma anche la loro adeguatezza sotto il profilo delle possibilità di reversibilità e del comportamento energetico ed ecologico.

Si ricorda che le politiche dell'Unione Europea sono rivolte, in maniera sempre maggiore, al raggiungimento della neutralità climatica entro il 2050 e il settore dell'edilizia assume un ruolo fondamentale nel conseguimento di tale obiettivo. D'altra parte, «oltre tre quarti degli edifici europei presentano la necessità di una riqualificazione energetica»⁵: si apre quindi un vastissimo settore di intervento sotto vari punti di vista, a partire dalla ricerca di nuovi materiali rinnovabili e aventi un'impronta ecologica leggera, attraverso l'integrazione impiantistica, fino a una globale transizione a livello energetico.

5. Sacchi R., *Progettare e costruire case green. Aggiornato alla direttiva EPBD (c.d. direttiva case green)*, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna, 2024, p. 14.

Nell'ambito delle politiche europee in merito si ricordano, ad esempio, gli indirizzi generali quali i *Sustainable Development Goals* contenuti nell'Agenda 2030, ma anche normative più specifiche, come le Disposizioni per il contenimento del consumo di suolo e la Direttiva EPBD (*Energy Performance of Buildings Directive*)⁶, che sottolineano come sia opportuno riconsiderare le emissioni generate dagli edifici anche nel caso di ristrutturazioni e non solo nel caso di nuove costruzioni.

La stessa direttiva sottolinea come l'obiettivo della neutralità climatica vada raggiunto, principalmente attraverso una minore dipendenza dai combustibili fossili, tramite la riduzione del consumo energetico e l'utilizzo di energia da fonti rinnovabili. Le strategie proposte per ridurre le emissioni di gas serra lungo la vita utile si basano sull'uso efficiente delle risorse e sulla circolarità. In ambito edilizio è richiesto di realizzare edifici a "energia quasi zero" o di adeguare gli esistenti perché risultino tali. La normativa li descrive come «edifici a emissioni zero con una domanda molto bassa di energia, zero emissioni in loco di carbonio da combustibili fossili e un quantitativo pari a zero, o molto basso, di emissioni operative di gas serra»⁷.

I risultati del lavoro svolto suggeriscono così ulteriori studi e il proseguimento della ricerca, con l'obiettivo di individuare le strategie e i metodi di intervento sul patrimonio edilizio individuato, in un'ottica proiettata al futuro, alla luce degli indirizzi legislativi e delle esigenze attualizzate.

Una visione contemporanea richiede, infatti, un ulteriore ripensamento dell'approccio al recupero, nel rinnovamento delle strutture e degli spazi che il progettista deve immaginare con sensibilità, attenzione e lungimiranza, in modo multiprofessionale integrato e multidisciplinare, considerando sia gli aspetti tecnici, che umani, culturali e percettivi. Si rende necessario coniugare, in nuove sintesi, la maestria artigianale con l'avanguardia tecnica, salvaguardando il dialogo tra natura e creatività.

In tal senso il presente lavoro, dissertando sulla necessità del dubbio, sulla base della comparazione critica fra i diversi approcci e le diverse tecno-

6. La direttiva EPBD, nota anche come Direttiva case green, è stata proposta il 14 marzo 2023 e pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea, serie L, il 24 aprile 2024.

7. Cfr. Direttiva (UE) 2024/1275 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 24 aprile 2024 sulla prestazione energetica nell'edilizia (rifusione), Gazzetta ufficiale dell'Unione Europea, 8.5.2024, Serie L, p. 4. Inoltre, all'art. 2 vengono differenziati gli edifici a energia quasi zero da quelli a emissioni zero: «edificio a energia quasi zero: un edificio ad altissima prestazione energetica [...] nel quale il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura molto significativa da energia da fonti rinnovabili [...]. Edificio a emissioni zero: un edificio ad altissima prestazione energetica [...] con un fabbisogno di energia pari a zero o molto basso, che produce zero emissioni in loco di carbonio da combustibili fossili e un quantitativo pari a zero, o molto basso, di emissioni operative di gas a effetto serra conformemente all'articolo 11».

logie, fra l'epoca del sisma friulano e quella attuale, vuole indirizzare alla riflessione proiettata al futuro.

L'analisi critica deve porsi l'interrogativo su come si debbano valutare le soluzioni tecnico-scientifiche, su quanto queste dipendano dal clima culturale e siano condizionate dai vincoli, ovvero dai regolamenti, dalle norme, ecc. Lo studio deve spingersi a ricercare l'armonia tra valori estetici e contenuti, su quale sia il significato dell'eliminazione/modificazione degli elementi dissonanti, fino a spingersi a individuare gli elementi di reversibilità. Tutto ciò al fine di salvaguardare edifici così carichi di significati, ovvero il contenuto di quegli "scrigni di memoria" cui si è accennato.

Al riguardo non serve una velleitaria "monumentalizzazione" del costruito, bensì consapevolezza che si traducano in pratiche progettuali e buone prassi tecnico-architettoniche che, all'insegna di un ragionevole dubbio lascino, attraverso la chiave della reversibilità, aperte molteplici possibilità future.



Fig. 42 - Edificio situato nelle Valli del Natisone, oggetto di un recupero art. 8 della Legge 30/77. Rimangono invariati i caratteri costitutivi di tale tipo a ballatoio ligneo su pilastro in pietra con corpo aggettante



Fig. 43 - Edificio situato nelle Valli del Natisone, oggetto di un recupero post-sima del 1976. La sostituzione del tipico ballatoio ligneo, con una soletta in calcestruzzo armato su profili metallici a sbalzo, denota la perdita di un elemento originario caratterizzante l'architettura spontanea delle Valli

Bibliografia

- AA.VV., *Processi di riparazione e adeguamento antisismico degli edifici nel quadro della L.R. 30/77 nelle zone terremotate del Friuli*, Ricerca pubblicata con il contributo CNR 85.01860.07, Direttore della ricerca prof. ing. Aldo de Marco, Università degli Studi di Udine, 1988
- AA.VV., Rivista “*Ricostruire*”, 2 dicembre 1978
- Aquilino M., Gallo Curcio A., Piccaritta F., *Risanamento dei fabbricati in muratura dissestati dal sisma: Problemi e proposte progettuali, programma di ricerche sperimentali*, Atti del 12° Congresso Naz. A.N.D.I.L., Firenze 1974
- Barresi I., *Beni urbanistici dei centri storici minori*, Atti del Convegno sui problemi della ricostruzione del patrimonio storico culturale del Friuli e sul recupero dei Centri Storici, Deputazione di Storia Patria ed., Udine 1976
- Benedetti D., Casella M.L., *Il Consolidamento Antisismico e la Riparazione di edifici in muratura di pietrame: prove sperimentali*, in Atti del Convegno C.N.R. – Progetto Finalizzato Geodinamica, Esa ed., Roma 1979
- Bertagnin M., *Il piano di azione locale di Pirzio Biroli In Friuli: Il caso di Nuova Portis*, Spazio/Società, n. 13, 1981
- Bertolazzi A., Chinellato F., Croatto G., Petriccione L., Santi G., Turrini U., “*Radici di pietra*”. *Architettura e tradizione in una valle del nord-est*. In Fiore P., D’Andria E. (a cura di), *I centri minori... da problema a risorsa. Strategie sostenibili per la valorizzazione del patrimonio edilizio, paesaggistico e culturale nelle aree interne*, FrancoAngeli, Milano 2019
- Cacciaguerra G., Bonamico M., *Contributo alle problematiche del recupero edilizio*, Istituto di Urbanistica e Pianificazione, Quaderno n. 24, 1983
- Cacciaguerra G., Bonamico M., *Tipologie insediative della Carnia e della fascia morenica del Friuli Venezia Giulia*, Istituto di Urbanistica e Pianificazione, Quaderno n. 28, Udine 1984
- G. Caniggia, *Metodologia del recupero: lo studio della tipologia processuale nell’indagine e nel piano*. In *Il recupero dei vecchi centri, gli aspetti teorici e i modi di intervento*, Atti del convegno internazionale di Studi, Università degli Studi di Udine 1983

- Caleca L., De Vecchi A., *Tecnologie di consolidamento delle strutture murarie*, Libreria Dario Flaccovio ed., Palermo 1983
- Carbonara G., *Tecniche del Restauro. Tomo primo, Tomo secondo*, Utet, Torino 2013
- Chinellato F., *Trasformazioni dell'ambiente: il ruolo della ricostruzione in Friuli*, Istituto di Urbanistica e Pianificazione, Quaderno n. 63, Udine 1990
- Chinellato F., *Analisi finalizzate a interventi di recupero su edifici vernacolari*, Quaderno del Dipartimento di Ingegneria Civile Università di Udine, n. 13, a.a. 1995/96
- Chinellato F., *Tipologia e tecnologia dell'habitat vernacolare in Friuli*, Forum, Udine 1997
- Chinellato F., Croatto G., *Percorsi di architettura spontanea dalla Valcellina alla Val Colvera*, Forum, Udine 2002
- Chinellato F., *QE cinque. Casa Moznich*, Ecoistituto del F.V.G., Udine 2008
- Chinellato F. (a cura di), *QE sei. Casi di studio per una ricerca sull'architettura spontanea nella regione Friuli-Venezia Giulia – 2 Casa Trusgnach / Vogrig Hisa Arnjeiova-Tuostova Platatz*, Ecoistituto del F.V.G., Udine 2009
- Conti M., *Adeguamento antisismico: le prime esperienze e le premesse per il futuro*, Atti del Convegno: 1976-1986. La ricostruzione del Friuli, (a cura di Fabbro S.), Udine 1986
- De Marco A., Bertagnin M., *Aspetti qualitativi di insediamenti provvisori*, Atti del I Congresso Nazionale dell'Area di Produzione Edilizia – C.N.R., vol. 3, Roma 1984
- Defez A., *Il consolidamento degli edifici*, Liguori ed., Napoli 1981
- Del Mistro P., *Architettura spontanea in Val Colvera: Tecniche costruttive storiche, criteri e interventi di recupero*, Uniud, Udine 2022 (Tesi di Laurea; Relatore prof. Chinellato F.)
- Devoto G., Oli G.C., *Dizionario della lingua italiana*, Dizionari Le Monnier, Firenze 1971
- Dezzi Bardeschi M., Sorlini C. (coord.), *La conservazione del costruito*, C.L.U.P. ed., Milano 1981
- Eco. U., *Storia della bruttezza*, Bompiani, Milano 2007
- Ferigo G., Fornasin A., *Cramars, Atti del Convegno internazionale di studi Cramars*, Convegno internazionale di studi Cramars, Arti grafiche friulane, Udine 1997
- Franchini F., Turrini U., *Parametri di reversibilità nel recupero architettonico e strutturale*, Edizioni Libreria Progetto, Padova 2012
- Gellner E., *Architettura rurale nelle dolomiti venete*, Edizioni Dolomiti, Cortina 1988

- Gentilli R., *Evoluzione della legislazione regionale dal punto di vista tecnico*, Ricostruire n. 6-7, Martin int. ed., Udine 1978
- Gentilli R., *Il contributo dei tecnici alla ricostruzione del Friuli terremotato*. In Rassegna Tecnica del FVG., n. 2, 2006
- Gentilli R., Croatto G., *Il patrimonio salvato. Il recupero dell'architettura spontanea friulana dopo gli eventi sismici del 1976*, Forum, Udine 2008
- Gubana A., *Una sfida ancora aperta. La difesa del patrimonio storico e architettonico dal rischio sismico*. In Rassegna Tecnica del FVG., n. 2, 2006
- Gulli R., *Il recupero edilizio in ambito sismico*, Edicom, 2002
- Maffei G.L., Caniggia G., *Composizione architettonica e tipologia edilizia. Lettura dell'edilizia di base*, Marsilio, Venezia 1979
- Maffei G.L., Caniggia G., *Il progetto nell'edilizia di base*, Marsilio, Venezia 1984
- Marconi P., *Il restauro architettonico in Italia. Mentalità, ideologie, pratiche*. In Dal Co F., *Storia dell'architettura italiana. Il secondo Novecento*, Milano 1997
- Migliorini E., Cuccagna A., *La casa rurale nella montagna bellunese*, CNR, Ricerche sulle dimore rurali in Italia, vol. 26, Olschki, Firenze 1969
- Novello A. (a cura di), *Carnia. Introduzione all'architettura minore*, Gorlich editore, Milano 1973
- Pascolo E., *Guida agli interventi edilizi nei centri rurali*, Regione Autonoma Friuli Venezia-Giulia 1978
- Petriccione L., Chinellato F., Croatto G., Santi G., Turrini U., Bertolazzi A., *Architettura, tradizione e recupero in un centro storico minore del Friuli Venezia Giulia -- Architecture, tradition and recover in a minor historic center of Friuli Venezia Giulia*. In *Journal Valori e Valutazioni*, Special Issue 2020
- Petriccione L., *Permanenze e contaminazioni architettoniche. Dal tipo edilizio a ballatoio su pilastri a quello a loggia nel Friuli prealpino*, Franco-Angeli, Milano 2020
- Sacchi R., *Progettare e costruire case green. Aggiornato alla direttiva EPBD (c.d. direttiva case green)*, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna 2024
- Scarin E., *La casa rurale nel Friuli*, C.N.R., Firenze 1943
- Scarin E., *Un questionario utile per ricerche sugli insediamenti stagionali riguardanti l'allevamento pascolivo in Italia*. In *Atti del XV Congresso Geografico Italiano*, Torino 1950
- Scarin E., *Carta dei tipi dell'insediamento rurale*, C.N.R., Cart. Riccardi editore, Roma 1968
- Tentori F., *La casa in Friuli, note per una ricerca*, Identità n. 4, 6, 7, Udine 1983

Treccani G., *Enciclopedia italiana*, Edizioni d'arte E. Bestetti, Milano 1947
Assessorato dei Lavori Pubblici; Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia;
Prescrizioni per l'edilizia nelle zone sismiche; Legge 2 febbraio 1974 n.
64 e norme tecniche (D.M. 3 marzo 1975); *Note interpretative e di com-
mento con suggerimenti applicativi*
Legge Regionale del 20 giugno 1977, n. 30. *Nuove procedure per il recupero
statico e funzionale degli edifici colpiti dagli eventi tellurici* - Ulteriori
norme integrative della legge regionale 7 giugno 1976, n. 17
Legge Regionale 20 giugno 1977, n. 30, Documento Tecnico n. 1, *Istruzioni
per la documentazione e la presentazione dei progetti*
Legge Regionale 20 giugno 1977, n. 30, Documento Tecnico n. 2, *Raccom-
mandazioni per la ripartizione strutturale degli edifici in muratura*
Legge Regionale 20 giugno 1977, n. 30, Documento Tecnico n. 3, *Fascicolo
operativo per lo svolgimento dei cicli di progettazione*
Legge Regionale 20 giugno 1977, n. 30, Documento Tecnico n. 4, *Schema di
capitolato speciale dell'appalto e Capitolato tipo*
Legge Regionale 20 giugno 1977, n. 30, Documento Tecnico n. 5, *Prezziario
unificato*
Legge Regionale 20 giugno 1977, n. 30, Documento Tecnico n. 8, *Suggeri-
menti riguardo gli interventi di riparazione di edifici aventi valori am-
bientali, storici, culturali ed etnici connessi con l'architettura locale*
Legge Regionale 23 dicembre 1977, n. 63, Documento Tecnico n. 12, *Corre-
zioni e integrazioni al prezziario unificato di infrastrutture*
Leggi Regionali 23 dicembre 1977, n. 63, 4 luglio 1979, n. 35, 2 settembre
1980, n. 46, Documento Tecnico n. 13, *Direttive per la redazione degli
elaborati progettuali a base degli appalti accorpati relativi alla ricostru-
zione di edifici*

Riferimenti fotografici

Laddove non diversamente specificato, le immagini o le fotografie sono di proprietà dell'autore. Si ringrazia il Prof. Francesco Chinellato per il materiale di ricerca messo a disposizione, per la generosa disponibilità, per i preziosi insegnamenti e il contributo di conoscenze. Si ringrazia Francesco Sartore per il supporto alla rielaborazione grafica. Si ringraziano le seguenti persone per aver concesso l'autorizzazione alla pubblicazione delle immagini: Prof. Francesco Chinellato, Ing. Paolo Del Mistro.

Fig. 5: Creative Commons, Wikimedia Commons, the free media repository.

Fig. 6: Cfr. Caniggia G., *Metodologia del recupero: lo studio della tipologia processuale nell'indagine e nel Piano*, in *Il recupero dei vecchi centri. Gli aspetti teorici, i modi d'intervento*, Atti del convegno internazionale di studi – Udine, 22-24 maggio 1981, Udine, 1983, p. 30.

Figg. 8, Tipo 2 (pp. 49, 50), Tipo 5 (pp. 65, 66), Tipo 6 (p. 72), Tipo 7 (pp. 78-80) Francesco Chinellato, per gentile concessione.

Fig. Tipo 6 (p. 71): Per gentile concessione della dott.ssa Donazzolo Cristante. Donazzolo C., Rampini A., *Obiettivo Friuli 1860-1960. Fotografie di un secolo*, Civici Musei di Udine, IRPAC, 2005.

Figg. 25, 26, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40 Paolo Del Mistro, per gentile concessione.

LIVIO PETRICCIONE

Architetto e dottore di ricerca (SSD ICAR 10). È ricercatore universitario (di tipo B) presso il Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale dell'Università di Padova. Abilitato per il ruolo di Professore di Seconda Fascia, nel settore concorsuale 08/C1, è titolare del corso di Architettura Tecnica nel Corso di Laurea in Ingegneria Civile, DICEA, Università di Padova. Si è formato al DPIA dell'Università di Udine, dove è stato assegnista di ricerca e professore a contratto di Architettura Tecnica. Svolge attività di Teaching Staff Mobility (Germania e Slovenia). La sua attività di ricerca è concentrata sull'analisi delle tecniche costruttive tradizionali e innovative e sul recupero edilizio; su questi temi ha pubblicato diversi saggi, esponendo i risultati anche in numerosi convegni scientifici di settore. Per FrancoAngeli ha pubblicato: *L'avventura di un'apertura termale. Dal tipo edilizio alla costruzione: Villa Zeno "al Donegal" di Andrea Palladio* (2020); *Permanenze e contaminazioni architettoniche. Dal tipo edilizio a ballatoio su pilastri a quello a loggia nel Friuli prealpino* (2020); *Verso la globalizzazione delle tecniche. La diffusione della cultura costruttiva attraverso la manualistica nella Rivoluzione Industriale* (2022).

Il libro nasce nell'ambito di un lavoro di ricerca, avviato diversi anni orsono, entro cui si colloca anche un precedente volume dal titolo *Permanenze e contaminazioni architettoniche. Dal tipo edilizio a ballatoio su pilastri a quello a loggia nel Friuli prealpino*. In questo contesto, la presente opera approfondisce gli aspetti legati agli interventi di recupero seguiti al terremoto del Friuli-Venezia Giulia del 1976.

Le tematiche progettuali, le tecniche, le istanze e le criticità del recupero vengono analizzate non solo in rapporto allo stato dell'arte, alle indicazioni legislative e ai riferimenti normativi di allora, ma per la prima volta anche in chiave attualizzata. Infatti, la ricerca è essenzialmente mirata a una lettura critica delle tecnologie e dei materiali utilizzati, nonché dei magisteri costruttivi messi in campo, ma anche in relazione ai caratteri tipologici e antropici che essi detengono e rappresentano, prendendo in esame diversi "casi studio".

In tale quadro, viene affrontato il problema delle possibilità di nuovi interventi sugli edifici già a suo tempo recuperati, valutando il grado di reversibilità di questi ultimi, unitamente a eventuali nuovi interventi. Dall'analisi emerge la legittimità del dubbio nell'intervento sull'esistente che, per le ragioni ampiamente esposte nel testo, non segna la fine della ricerca in questa sede, ma solamente pone le basi per ulteriori sviluppi tesi a individuare metodologie e buone prassi per il futuro, affinché il dubbio lasci sempre più spazio alla certezza.