



MANUALE PER IL RECUPERO DEL PATRIMONIO ARCHITETTONICO

del territorio del
G.A.L. Valli di Lanzo
Ceronda e Casternone

VOLUME II





Manuale per il recupero del patrimonio architettonico del territorio del G.A.L. Valli di Lanzo Ceronda e Casternone

Volume II



FEASR Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale. L'Europa investe nelle zone rurali.

PSR 2014-2020, Misura 19 Sostegno allo sviluppo Leader

Manuali per il recupero del patrimonio architettonico rurale e paesaggistico del territorio del G.A.L. Valli di Lanzo Ceronda e Casternone

P.S.L. 2014-2020 del GAL Valli di Lanzo Ceronda e Casternone

Ambito tematico 2 - Valorizzazione del patrimonio architettonico e del paesaggio locale

Misura 7.6.3 - Redazione e adeguamento dei manuali per il recupero del patrimonio architettonico rurale e del paesaggio.

Il Manuale è pubblicato sul sito web del GAL - www.gal-vallilanzocerondacasternone.it

ISBN 978-88-943492-0-7 978-88-943492-2-1

Anno 2018

Progetto e coordinamento

arch. Paolo Massa Bova Bovat (responsabile del progetto)

arch. Dario Boni

Gruppo di lavoro e ricerca

arch. Paolo Massa Bova Bovat (WAU architetti)

arch. Dario Boni

arch. Giovanni Piero Perucca (Studio Associato Tetra)

dott.ssa Maddalena Vietti Niclot (Anthemis Studio Associato di Vietti Niclot e Vitale)

arch. Gabriele Castellano (WAU architetti)

arch. Erica Meneghin

arch. Francesca Bonino

Ideazione e progetto grafico

WAU Architetti

arch. Paolo Massa Bova Bovat

arch. Gabriele Castellano

arch. Erica Meneghin

Stampa

Tipografia Commerciale S.r.l. - Venaria Reale

Fotografie

Il materiale fotografico è stato prodotto dai componenti del gruppo di lavoro e integrato con le immagini fornite:

- dai fotografi: Virgilio Ardy, Enrico Brunati, Gianni Castagneri, Daniele Cuccotti, Mirko Micheletti

- dagli archivi: GAL Valli di Lanzo Ceronda e Casternone, CAI sezione di Lanzo Torinese, artigiani dell'Associazione Artimont, Consorzio Operatori Turistici Valli di Lanzo;

- dai portali e dalle pubblicazioni degli Enti Pubblici e delle Associazioni Locali.

Un sentito ringraziamento agli Amministratori e ai tecnici dei Comuni e delle Unioni Montane Valli di Lanzo Ceronda Casternone e Alpi Graie, al Presidente, al Direttore e al personale del GAL Valli di Lanzo Ceronda Casternone.

Iniziativa finanziata dal Programma di sviluppo rurale 2014-2020 della Regione Piemonte

Misura 19 - Sostegno allo sviluppo locale LEADER

Autorità di gestione: Regione Piemonte - Direzione Agricoltura

www.regione.piemonte.it/svilupporurale

Indice

Premessa

INDICAZIONI TECNICHE PER GLI INTERVENTI SUL PATRIMONIO ARCHITETTONICO RURALE

1. I criteri generali per il recupero..... 11
2. Linee guida per la riqualificazione
energetica dell'edificio..... 17
3. Accessibilità: criteri per la progettazione... 27
4. Linee guida per il miglioramento sismico.. 35

SCHEDE DI INTERVENTO

5. Murature..... 47
6. Aperture e infissi..... 77
7. Coperture..... 89
8. Volte e solai..... 121
9. Ballatoi, loggiati e scale esterne..... 133
10. Intonaci ed apparati decorativi..... 145
11. Pavimentazioni esterne..... 163
12. Recinzioni..... 175

SCHEDE DI CENSIMENTO

13. Scheda di censimento degli
interventi di recupero..... 189

Premessa

Le presenti linee guida sono rivolte alle Amministrazioni locali del territorio, alle Commissioni locali per il paesaggio e più in generale ai professionisti del settore e si pongono come suggerimenti ai quali fare riferimento durante la definizione e l'attuazione di interventi per la valorizzazione del patrimonio architettonico e paesaggistico.

Definiscono in generale i principi che guidano gli interventi di recupero delle tipologie edilizie e delle aree naturalistiche fruibili descritte nel primo volume e in particolare forniscono precisazioni sulle singole componenti e manufatti.

L'obiettivo della conservazione e del recupero dell'immagine identitaria dell'area GAL si basa sulla condivisione da parte degli operatori dei criteri guida per riconoscere, comprendere e riqualificare le emergenze del territorio. Solo interventi ben coordinati e basati su un approccio culturale comune permetteranno di ottenere un tessuto paesaggistico e architettonico coerente.

A tale scopo è innanzitutto fondamentale non mutare il rapporto tra le opere antropiche, siano esse edifici o aree aperte, e il contesto ambientale, ricorrendo all'uso di materiali e tecniche costruttive compatibili con l'esistente.

I progetti di recupero, trasformazione e riadattamento devono essere preceduti e guidati dallo studio dei diversi elementi che compongono le preesistenze edilizie e i siti, in tutte le sue componenti (tipologie, materiali, morfologie degli elementi costruiti, tecniche costruttive, ecc.).

Il rispetto degli strumenti normativi (Piano Regolatore, Regolamento Edilizio, ecc...) non è infatti di per sé garanzia del pieno raggiungimento dell'obiettivo di riqualificazione dell'ambiente costruito inteso come edifici e spazi privati e pubblici esterni ad essi. Analisi e studi, anche promossi dalla Regione Piemonte, hanno portato alla considerazione che gli strumenti normativi sono in molti casi inefficaci e inadeguati per conseguire la salvaguardia e la valorizzazione del patrimonio edilizio in quanto, si è riscontrato che le norme lasciano, in molti casi, spazio a interpretazioni che possono rendere leciti interventi non rispettosi dei caratteri dell'oggetto costruito e del suo contesto e, per converso, alcune indicazioni troppo specifiche, se applicate, risultano eccessivamente rigide e in determinati casi addirittura inappropriate, col rischio di limitare le possibilità di ristrutturazione o di favorire l'abusivismo.

L'approccio richiesto al progettista deve quindi tendere alla attenta considerazione dei seguenti fattori:

- salvaguardia e valorizzazione delle preesistenze di valore;
- rispetto per i luoghi, incentrato su forme di sensibilità verso la qualità di morfologie, materiali, atmosfere, caratteri sociali;
- rifiuto di forme e colori dissonanti che degradano l'equilibrio dell'insieme ambientale.

Particolare attenzione e sensibilità deve essere posta nelle soluzioni progettuali che prevedono l'inserimento di elementi estranei all'edificio esistente o, se consentito dalle norme urbanistiche, la demolizione e ricostruzione di interi corpi.

Le indicazioni fornite dalle schede tecniche che seguono sono legate ai contenuti del primo volume, che illustra le tematiche conoscitive del contesto locale secondo i vari temi condizionanti la cultura del costruire. Le schede, necessariamente generiche e non riferite ad ogni singola situazione e specificità, non sono tuttavia sufficienti a garantire la qualità degli interventi, costituiscono perciò le linee guida di riferimento per orientare, caso per caso, le scelte progettuali secondo i principi della cultura del costruire locale.

Tali indicazioni sono state definite sulla base di studi pregressi, di analisi e rilievi sul territorio e delle conoscenze specifiche dagli operatori locali e dai cultori delle materie trattate.

Su questi presupposti i progetti per il recupero devono quindi considerare dettagliatamente le soluzioni proposte e le possibili alternative per garantire il rispetto degli elementi della

architettura e del paesaggio insediativo del luogo. Il migliore percorso progettuale è infatti basato sulla conoscenza delle condizioni ambientali, in termini di vincoli e di risorse (geomorfologia, caratteristiche geologiche, disponibilità di materiali e risorse, esposizione solare, microclima, uso dei suoli, attività economiche passate e presenti, sistema sociale, strade e accessibilità, estensione delle reti degli impianti tecnologici) grazie alle quali è possibile comprendere le ragioni delle forme di insediamento sul territorio e delle soluzioni adottate per contemperare le esigenze del committente e quelle di qualità del prodotto edilizio.

I risultati positivi derivano pertanto dall'approfondita conoscenza dell'oggetto di intervento e del relativo contesto in cui si inserisce, oltre che dai buoni indirizzi progettuali per il suo recupero e adattamento alle nuove funzioni: indirizzi che devono delineare un percorso il più possibile sicuro e privo di inutili complicazioni, e pertanto tendere contemporaneamente al raggiungimento della buona qualità finale e, nella giusta misura, al contenimento della spesa.

Ogni soluzione progettuale che preveda la realizzazione di modifiche ai siti o agli organismi edilizi eccedenti il restauro/risanamento conservativo quali, ad esempio:

- l'alterazione di parti strutturali e morfologiche rispetto alla conformazione originaria;
- l'impiego di componenti con caratteristiche tipologiche o costruttive diverse da quelle originali;
- l'introduzione di nuovi elementi o volumi estranei all'organismo originario;
- la rimozione di parti o componenti dell'opera interessata anche se ritenuti di tipo superfetativo;

- l'impiego di materiali diversi per tipologia o per forma da quelli originari;

deve essere preceduta da uno studio di dettaglio dell'organismo edilizio, del sito e dell'ambiente al contorno che rilevi ed analizzi in forma grafica e fotografica la preesistenza, per poi giustificare le scelte adottate, da quelle conservative a quelle innovative, tramite un confronto tra le possibili alternative grazie alle simulazioni grafiche e di fotoinserimento.

A sostegno di queste operazioni, nelle schede a seguire, le indicazioni tecniche, accompagnate da esempi fotografici, possono guidare le fasi ideative, progettuali, valutative e realizzative degli interventi sugli oggetti architettonici, fornendo tre livelli di valutazione esemplificativa:

- Interventi ammissibili: costituiscono esempi di opere realizzate in coerenza alla tradizione locale dai quali trarre indicazioni di metodo da riapplicare e sviluppare per il caso specifico in fase ideativa, realizzativa e a supporto dell'approvazione dei progetti.
- Interventi ammissibili a condizione: forniscono esempi di casi attuati sul territorio, dove il risultato finale si discosta dalla tradizione locale. Operazioni analoghe potranno essere approvate solo se mutate da scelte progettuali compositivamente e tecnicamente corrette, in grado di migliorare la qualità complessiva del fabbricato e armonizzate con il contesto insediativo e paesaggistico. Tali interventi, corredati da idonei elaborati grafici e fotoinserimenti dello stato finale, saranno sottoposti ad approvazione da parte degli uffici tecnici sentite le commissioni edilizie e paesaggistiche locali.

- Interventi non ammissibili: chiariscono quali soluzioni, scelte e operazioni devono essere evitate a priori perchè dequalificanti per il fabbricato e per il contesto insediativo e paesaggistico. Sulla base di questi esempi è possibile evitare di intraprendere azioni che possono causare problematiche tecniche o ridurre il valore qualitativo del fabbricato e comunque destinate ad essere rigettate in sede di autorizzazione.

Schede degli elementi

Di seguito si riporta l'elenco completo delle schede di intervento descritte nel seguito:

- Murature
- Aperture e infissi
- Coperture
- Volte e solai
- Ballatori, loggiati e scale esterne
- Intonaci ed apparati decorativi
- Pavimentazioni esterne
- Recinzioni

Ogni scheda è composta da una descrizione iniziale dei materiali e tipologie tradizionali e dei principali fenomeni di degrato. Per tutti gli interventi descritti i materiali costruttivi dovranno essere quanto più possibile di origine locale in ragione delle diverse caratteristiche cromatiche che identificano le tre zone attuative.

Le soluzioni proposte si devono considerare linee guida consigliate, si ritiene infatti sempre necessaria una progettazione di dettaglio per l'adattamento al caso specifico e utile al corretto inserimento nel contesto insediativo e paesaggistico di riferimento.



Suggestioni contemporanee. Pianezzo, Svizzera, Arnaboldi Architetti, 1998

INDICAZIONI TECNICHE PER GLI INTERVENTI SUL PATRIMONIO ARCHITETTONICO RURALE



1. I criteri generali per il recupero

Sulla base delle analisi e delle valutazioni svolte dal presente manuale in relazione ai criteri esposti in premessa è possibile procedere alla scelta delle modalità di intervento più adeguate ed efficaci.

La casistica considerata prevede tre modalità di intervento in relazione alla tipologia ed al valore architettonico e/o documentale dell'edificio ed alla zonizzazione effettuata dai piani regolatori.

A_ Interventi di conservazione e ripristino

B_ Interventi di ristrutturazione compatibile

C_ Interventi di riqualificazione/innovazione

Sono definiti **contesti insediativi/ambientali qualificati** quelle zone che rivestono carattere storico artistico o di particolare pregio ambientale (quali ad esempio i nuclei storici) che è necessario valorizzare per incrementare l'attrattività dell'area GAL

Sono definiti **contesti insediativi/ambientali non qualificati** quelle zone che non possiedono un carattere storico o documentale o un particolare pregio ambientale, ma che è opportuno valorizzare in quanto appartenenti al territorio del GAL.

Sono definiti **edifici di valore architettonico o di valore documentario e rappresentativo** quei manufatti che corrispondono ad una tipologia edilizia rurale storica in cui permangono dei caratteri formali tradizionali (volumetrici, costruttivi, decorativi).

A - Interventi di conservazione e ripristino dei caratteri consolidati: edifici di valore architettonico o di valore documentario e rappresentativo.

In presenza di **valori architettonici o documentari** rappresentativi all'interno di un **contesto insediativo qualificato** il recupero e il riuso degli edifici dovrà garantire la:

- conservazione dell'identità morfotipologica;
- conservazione dell'identità tipologica-costruttiva dell'edificio;
- conservazione dell'identità materica e geometrica del manufatto.

Per questo tipo di edifici, i regolamenti edilizi prevedono interventi di **manutenzione, restauro e risanamento conservativo** consentendo esclusivamente opere per l'adeguamento tecnologico, prestazionale ed igienico sanitario purché non alterino l'identità del morfotipo edilizio.

Le operazioni di recupero dovranno prevedere forme, caratteristiche compositive e materiali costruttivi coerenti con il contesto. In particolare la morfologia generale dell'edificio, la geometria e le pendenze della copertura ed il rapporto tra le dimensioni generali di lunghezza, larghezza ed altezza del corpo di fabbricazione, dovranno essere assimilabili a quelli riscontrabili nelle tipologie di carattere prevalentemente rurale, riferibili alla memoria storica, presenti nel contesto e/o verificabili attraverso documenti iconografici.

Per i nuovi orizzontamenti e i soppalchi si dovranno utilizzare strutture in legno o metallo, montate in alternativa ai solai in latero-cemento, in cemento

armato, gettato in opera o prefabbricato in quanto la loro realizzazione comporterebbe eccessive manomissioni delle strutture esistenti.

Per le superfici esterne originarie degli edifici in pietra o mattone "a vista" si consiglia la conservazione. Ogniqualvolta risulti tecnicamente possibile sarà necessario recuperare e/o riprodurre l'intonaco antico originario. Per il ripristino delle superfici esterne si dovrà evitare l'uso di materiali impropri rispetto al contesto. Le tinteggiature dovranno essere realizzate con sistemi di applicazione a base minerale e con scelte cromatiche coerenti con le vicende di costruzione e di manutenzione dell'edificio.

B- Interventi di ristrutturazione compatibile. Edifici a matrice rurale alterata.

In presenza di **caratteri originari** o **parzialmente compromessi** all'interno di un **contesto qualificato** la ristrutturazione dovrà essere finalizzata a ripristinare i caratteri originari attraverso la sostituzione di elementi costruttivi e l'utilizzo di materiali della tradizione, quali legno, pietra e ferro.

Per questo tipo di edifici, è opportuno procedere all'eliminazione dei detrattori che ne alterano l'identità originaria e la reversibilità degli interventi di progetto senza alterazioni permanenti del morfotipo edilizio.

Sarà indispensabile interpretare correttamente tipologia, funzione, strutture, materiali e modalità costruttive dell'edificio su cui si va ad intervenire.

Nel caso di edifici crollati o parzialmente diroccati sarà opportuno che la ricostruzione avvenga secondo l'ingombro planimetrico rilevabile in sito o nelle planimetrie predisposte nei piani regolatori. In assenza di riferimenti preesistenti per la morfologia della costruzione potranno utili le indicazioni riportate nel manuale¹ da utilizzare come riferimento, con la precisazione che per edifici isolati sono preferibili volumi parallelepipedi con finitura esterna coerente con i contenuti del manuale.

Le coperture dovranno avere forma semplice con pendenze conformi a quelle prevalenti nel contesto territoriale.

Il materiale di copertura dovrà essere preferibilmente di pietra tradizionale o in coppo in laterizio, a seconda dell'area di riferimento.

¹ Si veda cap. 1 - Tipologie edilizie

In caso di impossibilità documentata all'esecuzione della copertura con materiali tradizionali, si potrà valutare l'impiego di altro materiale a condizione di riprodurre morfologie e colori compatibili con il contesto.

Le aperture di finestre e di porte sui prospetti dovranno essere di forma, dimensione e composizione coerenti con le caratteristiche preesistenti e originarie dell'edificio; eventuali aperture arcuate e logge dovranno essere motivate da situazioni preesistenti o da adeguamento a situazioni coerenti con il contesto. La chiusura con specchiature vetrate di logge e timpani aperti dovrà essere opportunamente valutata e approfondita in sede progettuale.

Per gli interventi di ampliamento e sopraelevazione, la costruzione dovrà essere compatibile e coerente ai riferimenti (storico-culturali, tecnologici, compositivi, materici) individuati dal progetto nel contesto di riferimento, escludendo nel contempo forme, materiali, tecnologie, morfologie, criteri compositivi di origine culturale estranea; l'obiettivo è in ogni caso quello di effettuare i nuovi interventi edilizi in modo che sappiano integrarsi con l'edificio originario e con l'ambiente circostante.

Dovranno essere evitate le sopraelevazioni che introducono nuove tipologie di coperture, abbaini o che alterino la proporzione altezza- larghezza dell'edificio preesistente.

Per quanto riguarda gli ampliamenti, realizzabili sia con edificio parallelo al pendio, sia con edificio perpendicolare al pendio, sarà preferibile estendere il volume a ridosso del lato corto, come estrusione della manica esistente. Se necessario potranno

essere realizzate leggere sopraelevazioni realizzate con le stesse finiture della muratura esistente.

Nel caso di riuso di edifici rurali a fini agrituristici e residenziali, qualora sia necessaria la realizzazione di manufatti integrativi della funzione residenziale e alla sistemazione di spazi di pertinenza, tali interventi dovranno fare riferimento a situazioni preesistenti nel contesto anche operando per analogia.

I nuovi volumi (scale, servizi igienici) dovranno avere morfologia e impiegare materiali compatibili con l'edificio principale e il contesto;

Il rifacimento o la nuova realizzazione di scale esterne a vista in facciata dovrà riferirsi, per analogia agli esempi originari presenti nel contesto, di muratura piena o con gradini di pietra incastrati nella muratura perimetrale (dove presenti originariamente); dove preesistente e connaturato alle caratteristiche dell'edificio sarà preferibile l'impiego di scale di legno.

I rifacimenti, le modifiche e il recupero di balconi dovranno mantenere il disegno e i materiali originari.

La realizzazione di nuovi balconi dovrà utilizzare forma, materiali e dimensioni coerenti con la composizione dei prospetti.

In caso di edifici già oggetto di precedenti interventi di recupero e riuso, realizzati in modo incoerente, ogni nuovo intervento eccedente la manutenzione dovrà essere finalizzato al ripristino di caratteri di compatibilità con gli obiettivi del presente manuale.

C - Interventi di riqualificazione: ampliamento, sopraelevazione, ricomposizione

In assenza di valori architettonici rappresentativi all'interno di un contesto qualificato la ristrutturazione dovrà essere finalizzata a ricondurre il più possibile l'edificio ad una condizione di compatibilità con il contesto così come già esposto per la modalità di intervento B).

In assenza di valori architettonici rappresentativi all'interno di un contesto insediativi/ambientale non qualificato si dovrà effettuare un intervento di riqualificazione e rielaborazione in veste contemporanea dell'edificio attraverso l'introduzione di nuovi elementi coerenti per forma e materiali a quelli della tradizione rurale quali legno, pietra e ferro.

Il materiale di copertura dovrà essere preferibilmente di pietra tradizionale o in coppo in laterizio, a seconda dell'area di riferimento. altra analoga per dimensioni e colorazione, evitando materiali che producano effetti contrastanti con gli aspetti prevalenti nel contesto.

Si potrà valutare inoltre, la realizzazione di manti di copertura con altri materiali, conservando membrature lignee, morfologie, pendenza e aspetti compositivi possibilmente analoghi a quelli originari.

In caso di introduzione di nuovi elementi di mediazione quali ballatoi, terrazzi coperti, tettoie frontali e laterali, loggiati, si dovrà replicare le tipologie esistenti.

Sulla base dell'analisi del progetto e del contesto, si potrà procedere all'inserimento di abbaini (di foggia

e materiali tradizionali) e di finestre installate a raso nella falda, così come potranno essere installati pannelli per l'uso di energia solare se integrati nella copertura e configurati con geometrie regolari privilegiando le posizioni più defilate dalla percettibilità visiva.

Gli ampliamenti se realizzati dovranno preferibilmente preferire l'estensione del volume a ridosso del lato corto, come estrusione della manica esistente. In alternativa si potrà estendere il volume a ridosso del lato lungo, in continuità con la copertura a due falde oppure attraverso un nuovo corpo semplice con copertura indipendente.



Suggestioni contemporanee. Paraloup - Rittana, Italia - Regis, Cottino, Castellino, Barberis, 2009

2. Linee guida per la riqualificazione energetica dell'edificio

Gli interventi per la riqualificazione energetica dell'edificio variano a seconda della tipologia edilizia, della sua condizione di maggiore o minore integrità e in funzione della possibilità di combinazione con altri interventi analoghi.

Le principali categorie di intervento di adeguamento energetico, sono riassunte di seguito.



Schemi tratti da: M. Berta, F. Corrado, A. De Rossi, R. Dini, *Architettura e territorio alpino. Scenari di sviluppo e di riqualificazione energetico-edilizia del patrimonio costruito*, Italgrafica srl, Novara, 2015.

	Monofamiliare	Bifamiliare	Residenze multifamiliari
Edificio residenziale di molti ex-rustici integrati			
Edificio residenziale di nuova pianta abitativa			
Edificio residenziale di nuova pianta			
Edificio produttivo e commerciale di nuova struttura			
Edificio residenziale nuovo irregolare/pluri			
Edificio residenziale nuovo (pianura multifamiliare)			
Manufatto produttivo e commerciale nuovo			

Isolamento a cappotto esterno

L'isolamento esterno alla muratura per il miglioramento delle prestazioni dell'involucro è un intervento che assume una doppia valenza: insieme al miglioramento delle prestazioni ergetiche è infatti possibile operare sulla qualità architettonica del fabbricato. Questa operazione di riqualificazione dovrà quindi essere sempre conseguente ad attente valutazioni progettuali che prendano innanzitutto in considerazione le caratteristiche architettoniche delle facciate del fabbricato in relazione al contesto, evitando di mascherare superfici di valenza tipica, storica e testimoniale o al contrario cogliendo l'opportunità di riqualificare edifici dall'aspetto decontestualizzato. La corretta scelta progettuale della finitura superficiale risulta quindi parte fondamentale dell'intervento.

Tecnicamente, dove ammissibile per le caratteristiche architettoniche del fabbricato, il cappotto esterno è di solito preferibile, per almeno tre ragioni. In primo luogo il posizionamento sulla superficie esterna dell'edificio consente di conseguire con maggior facilità la continuità dell'involucro isolante e ridurre così la necessità di controllo sui punti critici dovuti alla presenza di ponti termici. In secondo luogo la massa muraria rimane così all'interno dell'involucro riscaldato, limitando i possibili effetti negativi della condensa e aumentando l'inerzia termica dell'edificio. Infine, l'intervento sulla superficie esterna permette di ripensare integralmente anche gli aspetti compositivi e linguistici dell'edificio stesso, migliorandone l'inserimento nel contesto.

L'isolamento a cappotto esterno prevede il posizionamento di uno strato di pannelli isolanti

di spessore adeguato (ad es. in polistirene espanso o estruso, fibra di legno, lana di vetro o minerale, sughero ecc.) il quale può essere completato con intonaco (posizionato su rete porta intonaco in fibra di vetro o similare), oppure con un ulteriore strato di finitura (legno, metallo ecc.). Particolare cura deve essere posta nel garantire la continuità dell'isolamento sui punti notevoli dell'edificio (balconi e sporti, serramenti e bucatore, attacco a terra, nodo facciata-tetto ecc.). Dal punto di vista compositivo il nuovo involucro può consentire di riorganizzare le facciate: ad es. scomponendo idealmente la massa dell'edificio in aggregati di volumi minori, gerarchizzandone le parti secondo logiche costruttive, raggruppando o disaggregando i diversi sistemi di bucatore secondo logiche unitarie ecc. Questo tipo di intervento presuppone che si possa operare sull'intero edificio e richiede pertanto una disponibilità all'intervento da parte di tutti di tutte le quote proprietarie.

L'isolamento a cappotto esterno prevede un ispessimento significativo delle murature verso l'esterno dell'edificio, esso risulta inoltre particolarmente adeguato agli edifici isolati, ma più difficilmente percorribile per edifici costruiti in aderenza ad altri immobili o sul filo della proprietà. In tali casi la soluzione per il miglioramento dell'involucro consiste o nella realizzazione di un isolamento interno, oppure nell'adozione di una soluzione mista esterno - interno sulle pareti di confine, la quale, per garantire un'adeguata resa, dovrà prevedere nei punti di passaggio da una posizione all'altra un'adeguata sovrapposizione delle due soluzioni tecnologiche al fine di annullare i possibili ponti termici.

Isolamento a cappotto interno

Quando non è consigliabile o ammissibile modificare le facciate dell'edificio, oppure quando non è possibile intervenire integralmente sull'intero edificio ma soltanto sulle singole unità immobiliari che lo compongono (residenze pluripiano per appartamenti ecc.) è necessario realizzare un isolamento a cappotto interno. Questa modalità di intervento può essere altrettanto performante rispetto a quello esterno, se realizzata correttamente, ma presenta maggiori vincoli di realizzazione. In primo luogo, svolgendosi internamente all'unità immobiliare, è necessario che lo strato isolante abbia uno spessore il più possibile contenuto, al fine di evitare eccessive riduzioni degli ambienti; materiali sovente utilizzati per i pannelli isolanti sono in questo caso: fibra di legno o di cellulosa, sughero supercompressso, multistrato termoriflettente ecc.; la finitura, trattandosi di ambienti interni, è quasi sempre ad intonaco civile in alternativa con rivestimenti applicati (piastrelle, legno ecc.). A differenza dell'isolamento a cappotto esterno, quello interno prevede obbligatoriamente uno strato di barriera o freno al vapore ed espone maggiormente ai rischi di condensa interstiziale. Inoltre, al fine di garantire la continuità dell'involucro isolante su tutta l'unità immobiliare oggetto di intervento, è necessario che l'isolamento a cappotto sia realizzato non solo sulle pareti perimetrali, ma anche su tutte le superfici di frontiera interne (muri divisorii rispetto ad altre u.i., soffitti, pavimenti). Da ciò consegue che questo tipo di intervento, per essere eseguito correttamente, dovrebbe prevedere la rimozione preventiva di tutti i muri interni dell'appartamento e la loro successiva ricostruzione.



Esempi di coibentazione esterna



Esempio di coibentazione interna

È pertanto particolarmente adatto negli interventi di ristrutturazione edilizia con significative modifiche alla distribuzione interna. A differenza del cappotto esterno, infine, questo tipo di intervento non ha effetti sugli aspetti compositivi dell'edificio nel suo insieme.

Anche tutti gli interventi di riempimento delle intercapedini d'aria tra muro interno e muro esterno tramite insufflaggio di schiume termoisolanti (poliuretaniche e affini) rientrano all'interno di questa categoria.

Copertura

Il rifacimento della copertura consente in primo luogo di estendere anche a tale elemento di frontiera l'adeguamento dell'involucro, completando – laddove presente – l'intervento realizzato sui muri perimetrali. Il pacchetto isolante – che, essendo collocato all'interno dello strato impermeabilizzante, dovrà sempre necessariamente prevedere una barriera al vapore – potrà essere posizionato sulle falde di copertura se il piano sottotetto risulta utilizzabile per scopi abitativi, oppure sull'ultimo solaio orizzontale di separazione tra residenza e sottotetto, se non si prevede l'uso di tale volume; in questa seconda ipotesi il pacchetto isolante potrà essere posizionato o al di sotto dell'intradosso dell'ultimo orizzontamento (soluzione preferibile per realizzare una continuità con cappotti interni) oppure sul relativo estradosso (soluzione che richiede in ogni caso particolare attenzione alle discontinuità con l'involucro verticale).

Laddove l'intervento sulle coperture preveda anche

la possibilità di intervenire sulla relativa geometria (operazione che richiede di norma l'intervento sulle componenti strutturali dell'edificio), è sempre preferibile cogliere tale opportunità per ricondurre la morfologia di tetti e coperture a geometrie semplici, evitando l'introduzione di elementi incongrui (abbaini ecc.). È consigliabile (e necessario sull'architettura storicamente consolidata) l'uso di manti di copertura lapidei (lastre in pietra di Luserna); in alternativa è possibile utilizzare manti metallici (rame, alluminio). È sconsigliabile, se non in basse valle e nei contesti più urbanizzati, l'uso di tetti in laterizio.

Fotovoltaico e solare termico

Gli inserimenti in copertura di collettori termici o, in alternativa, di pannelli fotovoltaici, pur se estremamente differenti sotto i profili tecnico-impiantistico, economico e prestazionale, presentano per molti versi problematiche analoghe da un punto di vista architettonico. I principali temi progettuali sollevati da queste operazioni riguardano: l'orientamento dei pannelli, la cui scelta è spesso conflittuale tra la volontà di utilizzare l'esposizione ottimale e la necessità di un corretto inserimento nella composizione architettonica del fabbricato; ed il materiale di cui essi sono composti, che veicola in ogni caso un'immagine fortemente contrastante con i linguaggi storici dell'architettura locale. In termini generali, al di là delle declinazioni specifiche illustrate nelle schede, si può affermare che il pannello deve in ogni caso essere oggetto di una attenta progettazione che consideri tale superficie in ragione dell'intero fabbricato

all'interno del contesto di riferimento. Non è infatti sufficiente la complanarità dei pannelli con le falde di copertura a conferire un valore architettonico all'opera compiuta.

I progettisti dovranno quindi saper cogliere le opportunità derivanti dall'inserimento di superfici fotovoltaiche per conferire all'intervento caratteri di contemporaneità e di valore architettonico complessivo accostando soluzioni chiaramente innovative all'architettura tradizionale per riscrivere una parte del linguaggio architettonico dell'intero edificio.

Le valutazioni di impatto paesaggistico per l'approvazione dell'inserimento di questi elementi da parte degli uffici e delle commissioni preposte, dovrà essere sostenuta da fotosimulazioni progettuali e correlata alla effettiva qualità architettonica finale dell'opera e alla visibilità e percezione rispetto al contesto dai principali punti di osservazione possibili.



Esempio di pannelli fotovoltaici e solari termici correttamente inseriti nella composizione della copertura e del fabbricato.



Esempio di pannelli fotovoltaici semplicemente integrati nel manto di copertura, ma decontestualizzati.



Esempio di pannelli fotovoltaici appoggiati, complanari alla falda, ma decontestualizzati

Serramenti

La sostituzione dei serramenti è sicuramente uno degli interventi maggiormente frequenti e consigliabili, dal momento che – se condotto coerentemente con l'intervento sulla capacità isolante dell'involucro – consente di incidere significativamente sui consumi energetici del fabbricato.

Nell'edilizia di matrice rurale o comunque storicamente consolidata la sostituzione dei serramenti pone sempre il problema del confronto con le tipologie e le geometrie dei serramenti originari, in alcuni casi tale problema è inoltre accentuato dalla necessità di adeguare le dimensioni delle aperture agli attuali requisiti di legge.

Come criterio generale, rimandando per le declinazioni specifiche alle schede, è opportuno in questi casi riprodurre il più possibile gli schemi originari, eventualmente valutando la possibilità di mantenere i serramenti esistenti ed affiancare ad essi nuovi serramenti interni.

Per quanto riguarda l'edilizia recente le possibilità sono sicuramente più ampie, vanno in ogni caso evitate soluzioni puramente formalistiche, estranee alle logiche costruttive locali (serramenti ad arco, con piattabanda inclinata ecc.).

Nella scelta dei materiali è bene privilegiare il legno o le combinazioni legno – metallo (con legno a vista).



Variazione tipologica/distributiva/geometrica

Tutte o alcune delle operazioni descritte in precedenza possono essere utilmente combinate nei casi i cui l'edificio sia soggetto a rilevanti variazioni tipologiche, distributive o relative alla propria articolazione volumetrica. È importante sottolineare che tali trasformazioni acquisiscono un particolare valore nel momento in cui la variazione tipologica, distributiva o geometrica non è rispondente semplicemente a logiche di valorizzazione immobiliare, ma sfrutta altresì l'opportunità di intervento per conseguire miglioramenti sia sulle prestazioni energetiche (attraverso le azioni specifiche sull'involucro), sia sugli aspetti morfologici e linguistici dell'edificio (consentendo di porre in atto una riorganizzazione delle sue caratteristiche architettoniche). In questo senso, pertanto, l'eventuale incremento volumetrico conseguito nell'operazione può essere visto come un "premio di cubatura" che, seguendo la logica di strumenti già sperimentati sul territorio nazionale e regionale (ad es. il Piano Casa: L.R. Piemonte n. 20 del 14.07.2009) potrebbe portare le Amministrazioni locali a premiare comportamenti virtuosi non soltanto sotto il profilo del miglioramento energetico, anche da quello della riqualificazione architettonica.



Suggerimenti contemporanee.

Museo del Latte, Mese Italia, Studio ES arch Enrico Scaramellini, 2006-2008

3. Accessibilità: criteri per la progettazione

La definizione di accessibilità¹ per un edificio presuppone che il progettista valuti che qualsiasi persona lo possa raggiungere, vi possa accedere e vi si possa muovere in sicurezza ed autonomia potendo fruire delle attrezzature presenti. Il requisito, dunque, si pone in maniera trasversale rispetto all'iter progettuale per cui potrà essere soddisfatto soltanto se considerato dalle fasi di studio di massima fino a quelle dei dettagli di finitura e al tipo di arredi scelti. Quando poi l'intervento si opera su contesti con particolari caratteristiche, quali ad esempio il patrimonio edilizio rurale, il tema dell'accessibilità si deve confrontare anche con valutazioni di carattere storico, estetico e culturale. In effetti, pur rimanendo invariato il significato di accessibilità, intervenire su un edificio o una borgata per renderli fruibili a tutti pone molteplici interrogativi; ad esempio se la tutela di un bene e la sua accessibilità sono valori incompatibili, se uno deve prevalere sull'altro, ovvero se è possibile comporli e fino a quale grado.

Da queste considerazioni, si è ritenuto necessario, integrare e arricchire il Manuale con l'introduzione di alcune linee guida sul tema dell'accessibilità, con l'obiettivo che esse possano costituire un "modello" di riferimento per la progettazione più che un vincolo supplementare.

¹ La normativa italiana definisce: "Accessibilità: la possibilità, anche da parte di persone con ridotta o impedita capacità motoria o sensoriale, di raggiungere l'edificio o le sue singole unità immobiliari e ambientali, di entrarvi agevolmente e di fruire di tutti gli spazi e attrezzature in condizioni di adeguata sicurezza e autonomia."

Orientamento

Per facilitare l'orientamento è necessario che l'ambiente fornisca quante più informazioni utili per determinare con ragionevole esattezza la propria posizione rispetto all'ambiente medesimo e per individuare il percorso più efficace per raggiungere la meta desiderata.

All'interno dei luoghi di interesse culturale, per permettere e favorire l'orientamento alle persone con deficit visivo, ci si può avvalere di varie strategie, tra cui le principali sono l'individuazione di punti di riferimento e linee di guida, la progettazione di una adeguata segnaletica e l'utilizzo di mappe che rappresentino efficacemente l'ambiente in cui ci troviamo.

Negli ambienti in cui non vi è alcuna guida naturale, dove pertanto l'orientamento per la persona con deficit visivo risulta particolarmente difficile, può essere utile inserire accorgimenti nella pavimentazione che possano fungere da guida o fornire indicazioni, quali ad esempio una corsia di tappeto, stuoia o materiali diversi, oppure prevedere elementi in elevazione quali corrimani o arredi adeguatamente segnalati al non vedente.

Un ruolo fondamentale per l'orientamento è assunto dalla segnaletica, che intesa come un insieme di segnali coordinati, ha la funzione di guidare il visitatore, comunicando con un linguaggio universale, fatto di segni, pittogrammi e brevi parole, aiutandolo a individuare accessi e uscite, i servizi e i percorsi desiderati.

Un buon progetto di segnaletica deve quindi essere concepito fin dalla fase di progettazione architettonica e/o di recupero dell'edificio. A partire

dalla mappa del bene occorre analizzare i flussi dei visitatori e individuare i percorsi e i punti dove è necessario garantire loro le informazioni o l'eventuale ripetizione di una indicazione, per offrire alternative di percorso. Il progetto deve essere strutturato su tre livelli di informazioni: la segnaletica informativa (o di orientamento), la segnaletica direzionale (o di smistamento) e la segnaletica identificativa (o di conferma), in raccordo comunque con la segnaletica di sicurezza prevista per legge nei luoghi pubblici.

Una mappa è una rappresentazione simbolica semplificata dello spazio che evidenzia relazioni tra le componenti dello stesso (oggetti, regioni). Comunemente essa è costituita da una rappresentazione bidimensionale, geometricamente accurata, di uno spazio tridimensionale. Per aumentarne la leggibilità e per facilitarne la comprensione si utilizzano alcune convenzioni grafiche, simboli e legende, fornendo anche informazioni che vanno oltre la mera rappresentazione grafica.



Mappa tattile

Per favorire l'orientamento nei luoghi di interesse culturale, sicuramente in prossimità dell'ingresso, ma anche in altri punti strategici (ad esempio in prossimità degli elementi di collegamento verticale, incroci, cambi di direzione, ecc.), è necessario garantire la presenza di una mappa fissa chiara ed accessibile al maggior numero di persone, comprese le persone anziane o quelle che hanno una scarsa consuetudine con la lettura di piante e planimetrie. Comunemente essa è costituita da una rappresentazione bidimensionale, geometricamente accurata, di uno spazio tridimensionale.

Nell'ottica del Universal Design, è tuttavia auspicabile progettare e realizzare mappe tattilo-visive, ossia mappe "per tutti", che contengano accorgimenti aggiuntivi per la lettura dello spazio anche da parte dei non vedenti: spessori e linee a rilievo, scritte in braille e "in nero" a rilievo, texture riconoscibili al tatto.



Pavimentazione tattile per percorsi

Superamento delle distanze.

Percorsi orizzontali

I percorsi pedonali di notevole estensione che spesso caratterizzano molti luoghi di interesse ambientale e culturale, costituiscono una significativa barriera architettonica per tutte le persone con ridotta capacità motoria, tra cui gli anziani e i cardiopatici. Tali condizioni peggiorano ulteriormente quando il percorso presenta un andamento altimetrico variabile, ma anche quando è caratterizzato da un fondo irregolare o disomogeneo, circostanze tutte piuttosto frequenti ad esempio nei centri storici, se non si prevedono opportuni accorgimenti.

In tutti i casi di distanze non troppo estese, è necessario predisporre percorsi con pavimentazioni il più possibile omogenee ed antisdrucciolevoli, prevedendo inoltre opportune zone di riposo e di servizi ogni 50-100 metri², possibilmente al coperto e dotate di sistemi di seduta (panchine) o appoggi ischiatici³, anche al fine di ridurre gli effetti negativi indotti da una visione monotona ed omogenea, che accentua psicologicamente le sensazioni di affaticamento e di disagio.

² Cfr. Ministero dei Lavori Pubblici, *Direttive inerenti le facilitazioni per la circolazione e la sosta dei veicoli al servizio delle persone invalide*, Roma 1985.

³ Per appoggi ischiatici si intendono quei "dispositivi o attrezzature, di varia foggia e dimensione, che consentono alla persona di appoggiare il bacino (ischio) assumendo posizione semiseduta e di scaricare, in parte, il peso del corpo, ottenendo un notevole beneficio in condizioni di stanchezza o di affaticamento" (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, *Linee guida per gli enti di gestione dei Parchi nazionali italiani*, Roma 2003, p. 46). Per le caratteristiche ergonomiche di un appoggio ischiatico si rimanda alle Norme UNI 11168-1, febbraio 2006, punto 6.4, pp. 10-11.

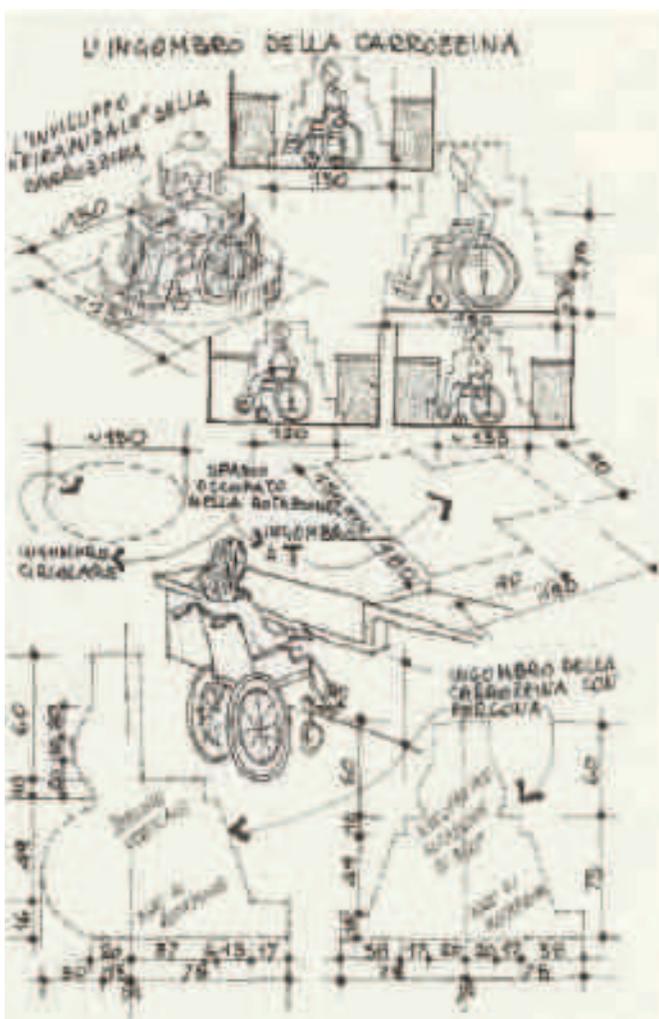
Per gli aspetti relativi alle pavimentazioni, si possono individuare due diverse direttrici operative, a seconda che si proceda ad una parziale sostituzione della pavimentazione storica⁴, motivata anche da esigenze impiantistiche, o ad una sovrapposizione di elementi reversibili al di sopra dei materiali originari. Nel secondo caso, invece, si può fare riferimento a sistemi costituiti da pedane sovrapposte alle pavimentazioni storiche esistenti, ma anche, negli spazi interni, all'apposizione di corsie-guida costituite da tappeti o stuoie che, oltre a facilitare il movimento di persone su sedia a ruote, consentano un migliore orientamento per i disabili sensoriali, per i quali può essere opportuno disporre anche informazioni integrative con l'uso di corrimano contenenti delle informazioni tattili (si veda il paragrafo precedente sull'orientamento).

Particolare attenzione deve essere posta alla riduzione degli ostacoli lungo i percorsi. Soprattutto per i non vedenti e gli ipovedenti, è necessario ricordare che la percezione degli eventuali ostacoli è affidata all'uso del bastone, attraverso il quale si individuano agevolmente gli elementi collocati a terra, ma non si riescono a percepire quelli sospesi oltre i 50 cm (elementi sporgenti quali cartelli, mensole, cornicioni, davanzali ed inferriate).

La larghezza di questi percorsi deve prevedere il passaggio di sedie a ruote, di passeggini e possibilmente di due persone affiancate. Nei casi di passerelle esterne, inoltre, l'eventuale grigliato utilizzato per la pavimentazione deve presentare

⁴ Cfr. D.P.R. 503/96 – *Indicazioni che impongono per le pavimentazioni di contenere i salti di quota entro i 2 mm e la distanza tra un elemento e l'altro entro i 5 mm*, consentendo un più agevole percorso da parte delle persone su sedia a ruote o con ridotta capacità motoria.

caratteristiche geometriche e dimensionali che tengano conto dell'eventuale uso di bastoni o stampelle, il cui impiego non deve incontrare difficoltà nell'appoggio a terra. È necessario, infine, disporre lungo tutte le passerelle appositi corrimano a doppia altezza, secondo le indicazioni della normativa.



Indicazioni sull'ingombro della carrozzina



Esempio di indicazioni in Braille sul corrimano

Superamento dei dislivelli.

Percorsi verticali

Sia gli edifici rurali che gli insediamenti storici, come ad esempio le borgate che caratterizzano il territorio del Gal presentano frequentemente differenti forme di barriere architettoniche da superare, quali dislivelli, scale disagiati, rampe con pendenze inadeguate, fino a situazioni fonti di pericolo o affaticamento, come assenza di idonee protezioni per il rischio di caduta dall'alto, assenza di corrimani e pianerottoli di riposo. Spesso parte di queste barriere, in virtù di qualità formali o dei materiali sono contribuiscono a determinare l'identità architettonica dell'edificio oggetto di intervento.

Ciò conferma, che il tema del superamento dei dislivelli costituisce spesso un nodo cruciale dell'intero progetto di recupero, coinvolgendo scelte di carattere metodologico ed operativo da affrontare nella loro complessità⁵.

Considerando le diverse soluzioni possibili, è possibile individuare essenzialmente quattro diversi sistemi di superamento di dislivelli: la rampa, l'ascensore, la piattaforma elevatrice ed il servoscala. Si tratta di alternative che tuttavia risultano raramente confrontabili; tutti i dispositivi citati presentano infatti inconvenienti e limitazioni che ne riducono l'impiego soltanto ad alcuni casi specifici. Spesso, dunque, è opportuno immaginare soluzioni articolate e complesse, che siano in grado di costituire "sistema", utilizzando cioè un insieme di dispositivi al fine di raggiungere il risultato da perseguire.

⁵ Cfr. A. Bellini, *La pura contemplazione*, cit., p. 4; S. Della Torre, *Il progetto di una conservazione senza barriere*, cit., pp. 19-20.

Rampe

Una rampa progettata con accuratezza sia nella forma che nei materiali e ben integrata sul piano architettonico con lo spazio circostante, costituisce un percorso inclusivo valido per tutti e non una corsia riservata alle persone con disabilità. Una rampa con pendenza del 5-6% risulta appropriata e confortevole benché la normativa⁶ indichi come massima un'inclinazione dell'8% nel caso di adeguamento di edifici esistenti, ammettendo di arrivare fino al 12% per sviluppi lineari compresi entro i 3 metri.

Oltre una certa lunghezza, il sistema della rampa finisce per generare affaticamento, tanto che la stessa normativa impone un riposo almeno ogni 10 metri di sviluppo lineare e limita l'estensione della rampa ad un massimo di 3,20 metri di dislivello complessivo. Ne consegue la raccomandazione di limitare la rampa a dislivelli contenuti (entro 1,5 metri), affiancando, quando possibile, anche una scala, soprattutto quando lo sviluppo longitudinale della rampa è più esteso.

È necessario ribadire in ogni caso la fondamentale necessità del corrimano, al quale deve accompagnarsi, quando non è previsto un parapetto pieno per la difesa dal vuoto, la presenza di un cordolo di almeno 10 cm di altezza, atto ad arrestare l'eventuale sbandamento della sedia a ruote.

Più specifiche riflessioni vanno rivolte all'impatto

⁶ Decreto Ministero dei Lavori Pubblici 14 giugno 1989, n. 236 "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche": regolamento di attuazione della Legge 13/89.

della rampa nei confronti delle antiche strutture e al rapporto tra la rampa stessa e un'eventuale scala esistente, tema piuttosto ricorrente all'ingresso degli edifici storici ed ancor più nell'accesso alle chiese.

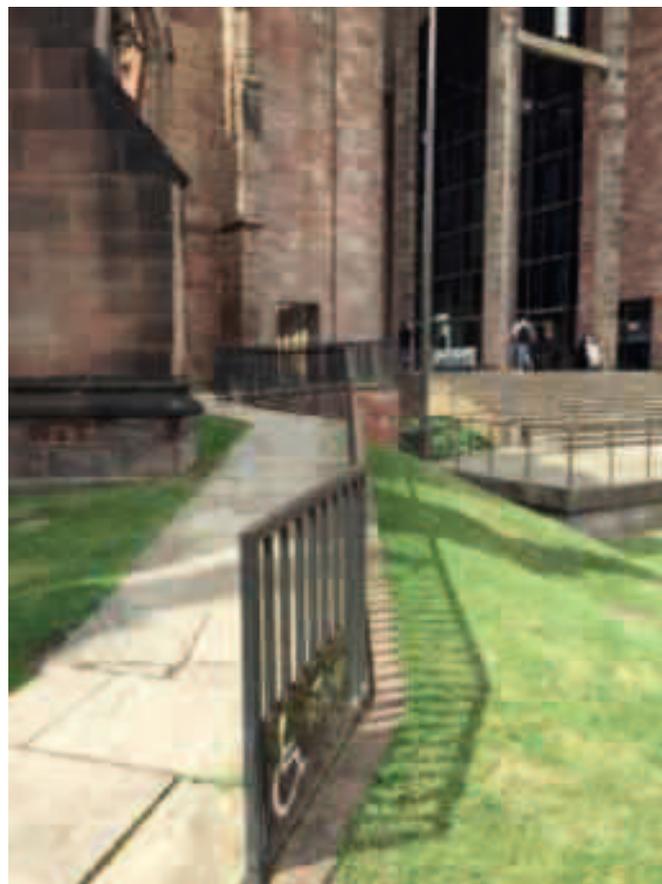
Dal punto di vista strettamente percettivo, l'entità dell'impatto appare influenzata, più che dalla rampa in sé, dalle scelte progettuali relative al parapetto, dove è necessario coniugare le esigenze di sicurezza richieste dalla normativa con quelle della tutela. Più in generale è possibile individuare due orientamenti opposti, l'uno teso a massimizzare la reversibilità e l'autonomia della nuova struttura dalla fabbrica preesistente e l'altro volto ad integrare o mimetizzare la rampa nella scala o cordonata esistente.

Ascensori

È molto probabile che in contesti fortemente stratificati risulti problematico inserire un impianto ascensore, come quelli degli edifici compresi nei centri storici, dove la possibilità di collocare il vano corsa in esterno è limitata piccoli spazi esterni o agli eventuali vuoti interni o interposti tra un fabbricato e l'altro, con rischi di produrre notevoli alterazioni.



Esempio di rampe mobili



Esempi di rampa con corrimano

Suggerioni contemporanee. Vogorno, Svizzera, Vacchini, 1984-1985



4. Linee guida per il miglioramento sismico

Nel progettare interventi di miglioramento sismico bisogna considerare da un lato le condizioni di dissesto e di degrado esistenti e il loro ripristino, dall'altro le eventuali modifiche di carico sulle strutture esistenti dovute all'inserimento di una nuova funzione

Il riuso di un edificio e gli eventuali interventi di consolidamento previsti non devono portare allo stravolgimento dell'equilibrio della struttura originaria, per cui è fondamentale effettuare in fase preliminare le necessarie indagini tese ad indagare il comportamento statico e le condizioni di dissesto, al fine di individuare, tramite tecnici specializzati, i giusti interventi effettuati anche e soprattutto in virtù della nuova funzione da insediarsi.

Non bisogna dimenticare che parte dei collassi strutturali avvenuti agli edifici rurali/montani tradizionali durante gli ultimi eventi sismici sono stati causati anche da errate scelte progettuali che non hanno tenuto conto dell'integrazione dei nuovi interventi con la struttura tradizionale (come ad esempio la sostituzione dei tetti in legno con tetti in latero-cemento), andandone a compromettere irrimediabilmente l'equilibrio statico, come anche la modifica nella destinazione d'uso che comporta un aumento nel carico dei solai (è il caso di strutture aperte al pubblico che precedentemente avevano solo una funzione residenziale).

Interventi da evitare

Alla luce dei recenti avvenimenti sismici che hanno mostrato il comportamento sismico degli edifici in muratura e sulla base di quanto suggerito da molti esperti, si ritiene che alcuni interventi, effettuati nel passato debbano essere evitati o comunque valutati

con estrema cautela.

- La sostituzione dei solai in legno con solai in latero-cemento. Si tratta di un intervento che concorre ad irrigidire la struttura orizzontali, ma che in molti casi ha determinato come effetto l'espulsione della muratura verticale
- Le perforazioni armate. Sono risultate inefficaci nel ricucire fessure, creando anche problemi di aderenza delle barre. È un intervento sconsigliabile anche per la sua invasività.
- La creazione di cordoli in c.a. di elevata altezza.

Interventi di consolidamento e adeguamento sismico negli edifici in muratura

Nonostante la varietà di forme e caratteri, le tipologie rurali sono in numero limitato e i loro meccanismi di danno possono considerarsi "ricorrenti". La classificazione tipologica individuata nel Volume I Parte II Capitolo 4 evidenzia che gli edifici di matrice rurale hanno una caratterizzazione simile, che ne giustifica un comportamento analogo in caso di sisma: costituiti da un sistema di pareti portanti perimetrali e divisorie interne disposte secondo le due direzioni e da un sistema di orizzontamenti intermedi in legno, muratura o laterizio, piuttosto deformabili (con un ruolo di collegamento spesso non del tutto efficace), questa categoria ricalca, con qualche approssimazione, quella di palazzo, già indicata nella recente Direttiva in materia sismica¹.

È noto che le strutture in muratura hanno dimostrato

¹ Dpcm 26.02.2011, GU 47, 26/02/2011, S.U. n.54, Direttive per la valutazione e riduzione del rischio sismico per il patrimonio culturale con riferimento alle Ntc dm 14/1/2008

di resistere bene al sisma grazie alla capacità di resistenza fornita dal cosiddetto comportamento scatolare e da qui può discendere direttamente un elenco delle questioni da controllare per verificare questa aderenza, che possono essere considerate come altrettanti **parametri della vulnerabilità sismica di un edificio**, e quindi anche di qualità costruttiva della muratura: si deve verificare che *"la scatola funzioni"*, cosa che nelle strutture antiche in muratura non sempre accade².

Di seguito si riportano criteri generali di guida agli interventi di consolidamento degli edifici in muratura forniti dalla Circolare 2 febbraio 2009, n. 617, Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008.

Gli interventi di consolidamento fanno riferimento ad alcune tecniche di utilizzo corrente, ovviamente non sono da considerarsi a priori escluse eventuali tecniche di intervento non citate, metodologie innovative o soluzioni particolari che il professionista individui come adeguate per il caso specifico. Gli interventi di consolidamento vanno applicati, per quanto possibile, in modo regolare ed uniforme alle strutture.

L'esecuzione di interventi su porzioni limitate dell'edificio va opportunamente valutata e giustificata calcolando l'effetto in termini di variazione nella distribuzione delle rigidità. Particolare attenzione deve essere posta anche alla fase esecutiva degli interventi, onde assicurare l'efficacia degli stessi, in quanto l'eventuale cattiva esecuzione può comportare il peggioramento delle

caratteristiche della muratura o del comportamento globale dell'edificio. Le indicazioni che seguono non devono essere intese come un elenco di interventi da eseguire comunque e dovunque, ma solo come possibili soluzioni da adottare nei casi in cui siano dimostrate la carenza dello stato attuale del fabbricato ed il beneficio prodotto dall'intervento.

Interventi volti a ridurre le carenze dei collegamenti

Tali interventi sono mirati ad assicurare alla costruzione un buon comportamento d'insieme, mediante la realizzazione di un buon ammorsamento tra le pareti e di efficaci collegamenti dei solai alle pareti; inoltre, deve essere verificato che le eventuali spinte prodotte da strutture voltate siano efficacemente contrastate e deve essere corretto il malfunzionamento di tetti spingenti. La realizzazione di questi interventi è un prerequisito essenziale per l'applicazione dei metodi di analisi sismica globale dell'edificio.

Tiranti

L'inserimento di tiranti, metallici o di altri materiali, disposti nelle due direzioni principali del fabbricato, a livello dei solai e in corrispondenza delle pareti portanti, ancorati alle murature mediante capochiave (a paletto o a piastra), può favorire il comportamento d'insieme del fabbricato, in quanto conferisce un elevato grado di connessione tra le murature ortogonali e fornisce un efficace vincolo contro il ribaltamento fuori piano dei pannelli murari. Inoltre, l'inserimento di tiranti migliora il comportamento nel piano di pareti forate, in quanto consente la formazione del meccanismo

² C. Blasi, *Architettura storica e terremoti*, Wolters Kluwer Italia, Roma, 2013

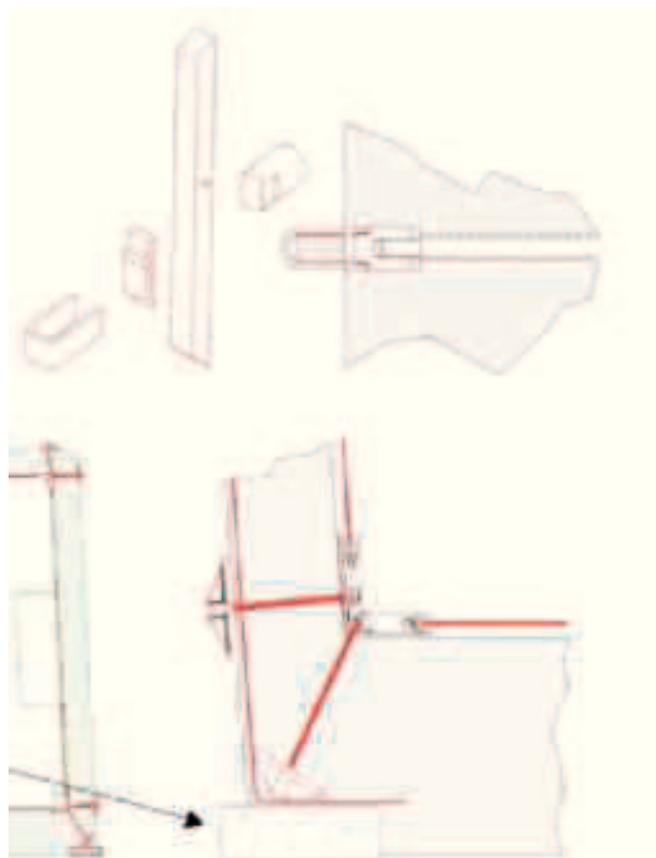
tirante-puntone nelle fasce murarie sopra porta e sotto finestra.

Perforazioni armate

L'uso di perforazioni armate deve essere limitato ai casi in cui non siano percorribili altre soluzioni, per la notevole invasività di tali elementi e la dubbia efficacia; in ogni caso dovrà essere garantita la durabilità degli elementi inseriti (acciaio inox, materiali compositi o altro) e la compatibilità delle malte iniettate. Anche in questo caso, l'eventuale realizzazione di un buon collegamento locale non garantisce un significativo miglioramento del comportamento d'insieme della costruzione.

Cordoli in sommità alla muratura

Cordoli in sommità alla muratura possono costituire una soluzione efficace per collegare le pareti, in una zona dove la muratura è meno coesa a causa del limitato livello di compressione, e per migliorare l'interazione con la copertura; va invece evitata l'esecuzione di cordolature ai livelli intermedi, eseguite nello spessore della parete (specie se di muratura in pietrame), dati gli effetti negativi che le aperture in breccia producono nella distribuzione delle sollecitazioni sui paramenti.



Interventi volti a ridurre le carenze dei collegamenti

Interventi su archi e volte in muratura

Gli interventi sulle strutture ad arco o a volta possono essere realizzati con il ricorso alla tradizionale tecnica delle catene, che compensino le spinte indotte sulle murature di appoggio e ne impediscano l'allontanamento reciproco. Tali elementi devono essere dotati di adeguata rigidità (sono da preferirsi barre di grosso diametro e lunghezza, per quanto possibile, limitata); le catene devono essere poste in opera con un'adeguata presollecitazione, in modo da assorbire parte dell'azione spingente valutata tramite il calcolo (valori eccessivi del tiro potrebbero indurre danneggiamenti localizzati). In caso di presenza di lesioni e/o deformazioni, la riparazione deve ricostituire i contatti tra le parti separate, onde garantire che il trasferimento delle sollecitazioni interessi una adeguata superficie e consentire una idonea configurazione resistente. Per assorbire le spinte di volte ed archi non deve essere esclusa a priori la possibilità di realizzare contrafforti o ringrossi murari. Questi presentano un certo impatto visivo sulla costruzione ma risultano, peraltro, reversibili e coerenti con i criteri di conservazione. La loro efficacia è subordinata alla creazione di un buon ammorsamento con la parete esistente, da eseguirsi tramite connessioni discrete con elementi lapidei o in laterizio, ed alla possibilità di realizzare una fondazione adeguata.

Interventi volti a ridurre l'eccessiva deformabilità dei solai

L'irrigidimento dei solai, anche limitato, per ripartire diversamente l'azione sismica tra gli elementi verticali comporta in genere un aumento della resistenza, che migliora la robustezza della struttura.

Nel caso dei solai lignei può essere conseguito operando all'estradosso sul tavolato. Una possibilità è fissare un secondo tavolato su quello esistente, disposto con andamento ortogonale o inclinato, ponendo particolare attenzione ai collegamenti con i muri laterali; in alternativa, o in aggiunta, si possono usare rinforzi con bandelle metalliche, o di materiali compositi, fissate al tavolato con andamento incrociato. Un analogo beneficio può essere conseguito attraverso controventature realizzate con tiranti metallici. Il consolidamento delle travi lignee potrà avvenire aumentando la sezione portante in zona compressa, mediante l'aggiunta di elementi opportunamente connessi. Nei casi in cui risulti necessario un consolidamento statico del solaio per le azioni flessionali, è possibile, con le tecniche legno-legno, conseguire contemporaneamente l'irrigidimento nel piano e fuori dal piano, posando sul tavolato esistente, longitudinalmente rispetto alle travi dell'orditura, dei nuovi tavoloni continui, resi collaboranti alle travi mediante perni anche di legno, irrigiditi nel piano del solaio con l'applicazione di un secondo tavolato di finitura. La tecnica di rinforzo con soletta collaborante, in calcestruzzo eventualmente leggero, realizza anche un forte irrigidimento nel piano del solaio; gli effetti di tale intervento vanno valutati sia in relazione alla ripartizione delle azioni tra gli elementi verticali sia all'aumento delle masse. Nel caso in cui gli elementi lignei non siano adeguatamente collegati alle murature, è necessario collegare la soletta alle pareti o ai cordoli, se presenti. Nel caso di solai a struttura metallica, con interposti elementi in laterizio, è necessario collegare tra loro i profili saldando bandelle metalliche trasversali, poste all'intradosso o all'estradosso. Inoltre, in

presenza di luci significative, gli elementi di bordo devono essere collegati in mezzera alla muratura.

Interventi che modificano la distribuzione degli elementi verticali resistenti

L'inserimento di nuove pareti può consentire di limitare i problemi derivanti da irregolarità planimetriche o altimetriche ed aumentare la resistenza all'azione sismica; tali effetti devono ovviamente essere adeguatamente verificati. La realizzazione di nuove aperture, se non strettamente necessaria, va possibilmente evitata; nel caso in cui la conseguente riduzione di rigidità risulti problematica per la risposta globale, sarà disposto un telaio chiuso, di rigidità e resistenza tali da ripristinare per quanto possibile la condizione preesistente. Un incremento della rigidità delle pareti murarie, con conseguente modifica del comportamento sismico, si ottiene attraverso la chiusura di nicchie, canne fumarie o altri vuoti, purché venga realizzato un efficace collegamento dei nuovi elementi di muratura con quelli esistenti attraverso la tecnica dello scuci e cuci.

La chiusura di queste soluzioni di continuità nella compagine muraria rappresenta anche un intervento positivo nei riguardi dei collegamenti.

Interventi volti a incrementare la resistenza nei maschi murari

Gli interventi di rinforzo delle murature sono mirati al risanamento e riparazione di murature deteriorate e danneggiate e al miglioramento delle loro proprietà meccaniche. Se eseguiti da soli non sono sufficienti, in generale, a ripristinare o a migliorare l'integrità strutturale complessiva della costruzione. Il tipo

di intervento da applicare andrà valutato anche in base alla tipologia e alla qualità della muratura. Gli interventi dovranno utilizzare materiali con caratteristiche fisico-chimiche e meccaniche analoghe e, comunque, il più possibile compatibili con quelle dei materiali in opera. L'intervento di scuci e cuci è finalizzato al ripristino della continuità muraria lungo le linee di fessurazione e al risanamento di porzioni di muratura gravemente deteriorate. Si consiglia di utilizzare materiali simili a quelli originari per forma, dimensioni, rigidità e resistenza, collegando i nuovi elementi alla muratura esistente con adeguate ammorsature nel piano del paramento murario e se possibile anche trasversalmente al paramento stesso, in modo da conseguire la massima omogeneità e monoliticità della parete riparata. Tale intervento può essere utilizzato anche per la chiusura di nicchie, canne fumarie e per la riduzione dei vuoti.

Applicabilità del metodo cuci e scuci

Il metodo del cuci e scuci è applicabile solo per murature che presentino una buona qualità e una certa regolarità e nel caso di danneggiamenti circoscritti. L'intervento può essere applicato sia a pareti murarie che alle zone di connessione.

Placcaggio delle murature

Il placcaggio delle murature con intonaco armato può essere utile nel caso di murature gravemente danneggiate e incoerenti, sulle quali non sia possibile intervenire efficacemente con altre tecniche, o in porzioni limitate di muratura, pesantemente gravate da carichi verticali, curando in quest'ultimo caso che la discontinuità di rigidità e resistenza tra parti adiacenti, con e senza rinforzo,

non sia dannosa ai fini del comportamento della parete stessa. L'uso sistematico su intere pareti dell'edificio è sconsigliato, per il forte incremento di rigidità e delle masse, oltre che per ragioni di natura conservativa e funzionale. Tale tecnica è efficace solo nel caso in cui l'intonaco armato venga realizzato su entrambi i paramenti e siano posti in opera i necessari collegamenti trasversali (barre iniettate) bene ancorati alle reti di armatura. È inoltre fondamentale curare l'adeguata sovrapposizione dei pannelli di rete elettrosaldata, in modo da garantire la continuità dell'armatura in verticale ed in orizzontale, e adottare tutti i necessari provvedimenti atti a garantire la durabilità delle armature, se possibile utilizzando reti e collegamenti in acciaio inossidabile. Il placcaggio con tessuti o lamine in altro materiale resistente a trazione può essere di norma utilizzato nel caso di murature regolari, in mattoni o blocchi. Tale intervento, più efficace se realizzato su entrambi i paramenti, da solo non garantisce un collegamento trasversale e quindi la sua efficacia deve essere accuratamente valutata per il singolo caso in oggetto.

Interventi in copertura

A causa dei fenomeni di degrado è facile riscontrare una sconnessione tra la copertura e le pareti perimetrali. Quando la copertura non volge più la sua funzione strutturale tende a flettersi e/o a deformarsi creando delle spinte orizzontali che tendono ad "aprire" le pareti.

Bisogna, in fase preliminare verificare:

- le sezioni resistenti della struttura lignea;
- lo stato di degrado dei singoli elementi;

- eventuali punti di rottura localizzati;
- la connessione tra copertura e parte perimetrali.

In base alle verifiche effettuate in fase di diagnosi si potrà procedere da interventi puntuali (sostituzione e rinforzo di singoli elementi) fino ad interventi volti ad eliminare le spinte orizzontali attraverso l'uso di tirature metalliche e catene metalliche perimetrali.

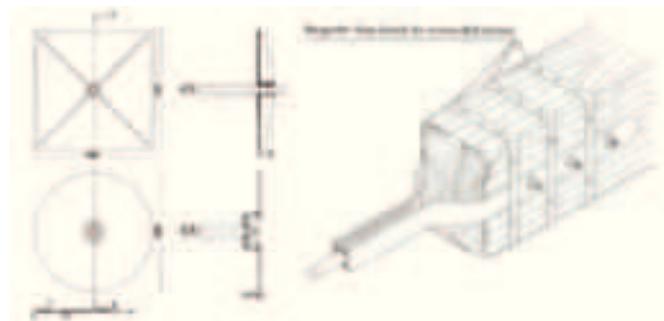
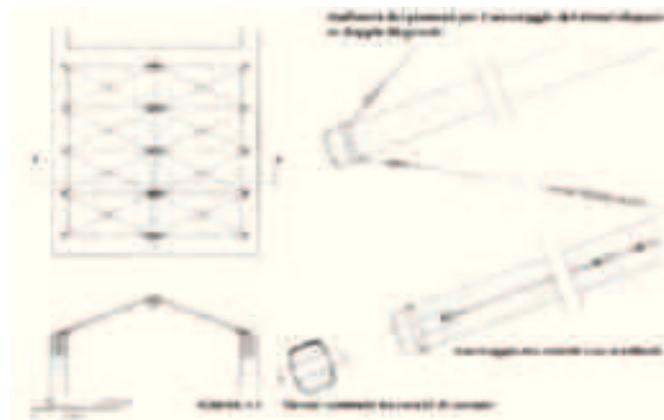
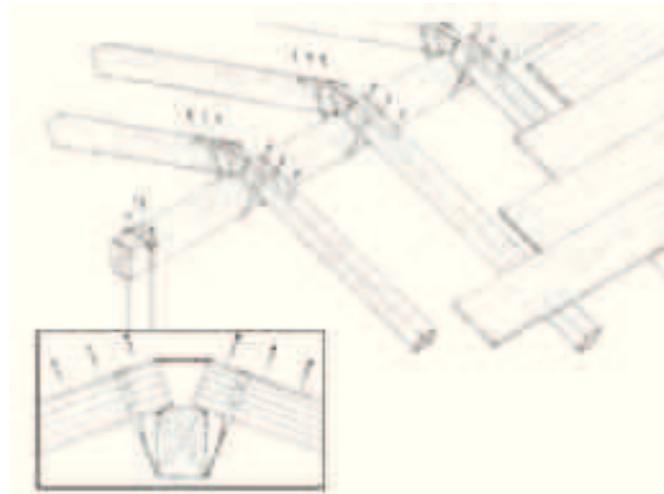
È opportuno, ove possibile, adottare elementi di rafforzamento del punto di contatto tra muratura e tetto. Oltre al collegamento con capichiave metallici che impediscano la traslazione, si possono realizzare cordoli-tirante in legno o in metallo opportunamente connessi sia alle murature che alle orditure in legno del tetto (cuffie metalliche), a formare al tempo stesso un bordo superiore delle murature resistente a trazione, un elemento di ripartizione dei carichi agli appoggi delle orditure del tetto e un vincolo assimilabile ad una cerniera tra murature e orditure.

Nel caso delle capriate, deve essere presente un buon collegamento nei nodi, necessario ad evitare scorrimenti e distacchi in presenza di azioni orizzontali. Questo può essere migliorato con elementi metallici o in altri materiali idonei resistenti a trazione, ma tale collegamento non deve comunque contrastare il movimento reciproco (rotazionale) delle membrature, condizione essenziale per il corretto funzionamento della capriata. In generale, vanno il più possibile sviluppati i collegamenti e le connessioni reciproche tra la parte terminale della muratura e le orditure e gli impalcati del tetto.

Nel caso in cui si debba procedere ad una totale sostituzione della struttura è necessario fare in

modo che questa non comporti una variazione di carichi sulle strutture perimetrali.

In linea generale opportuno il mantenimento dei tetti in legno, in quanto limitano l'entità delle masse nella parte più alta dell'edificio e garantiscono un'elasticità simile a quella della compagine muraria sottostante.



Esempi di interventi in copertura

Interventi in fondazione

Allargamento della fondazione mediante cordoli in c.a. o una platea armata. L'intervento va realizzato in modo tale da far collaborare adeguatamente le fondazioni esistenti con le nuove, curando in particolare la connessione fra nuova e vecchia fondazione al fine di ottenere un corpo monolitico atto a diffondere le tensioni in modo omogeneo. Deve essere realizzato un collegamento rigido (travi in c.a. armate e staffate, traversi in acciaio di idonea rigidezza, barre post-tese che garantiscono una trasmissione per attrito) in grado di trasferire parte dei carichi provenienti dalla sovrastruttura ai nuovi elementi. In presenza di possibili cedimenti differenziali della fondazione è opportuno valutarne gli effetti sull'intero fabbricato, e decidere di conseguenza la necessaria estensione dell'intervento di allargamento. Gli interventi di consolidamento dei terreni di fondazione possono essere effettuati mediante iniezioni di miscele cementizie, resine (ad es. poliuretani che si espandono nel terreno), o altre sostanze chimiche. L'inserimento di sottofondazioni profonde (micropali, pali radice) può essere effettuato in alternativa al precedente; nel caso di cedimenti che interessino singole porzioni di fabbricato, l'intervento può essere effettuato anche limitatamente alle porzioni interessate, purché omogenee dal punto di vista delle problematiche fondali. Si dovrà in generale prevedere un'ideale struttura di collegamento tra micropali e muratura esistente (ad es. un cordolo armato rigidamente connesso alla muratura), a meno che i micropali stessi non siano trivellati attraverso la muratura, con una lunghezza di perforazione sufficiente a trasferire i carichi ai micropali per aderenza.

SCHEDE DI INTERVENTO

Suggestioni contemporanee.

Olpererhutte, Ginzling, Austria

Architekten Hermann Kaufmann, 2006-2007



5. Murature

Materiali e tipologie tradizionali

Il muro è l'elemento che concretizza il vuoto, lo spazio interno, il cui rapporto di relazione con altri vuoti e altri spazi ne determina il carattere particolare (chiuso, aperto, traforato, sottile, spesso).

I muri tradizionali degli edifici rurali sono generalmente realizzati in pietra locale e legante terroso, materiali reperibili sul posto senza oneri di acquisto e di trasporto: una scelta determinata dalle limitate possibilità economiche e di collegamento delle comunità contadine e di alta montagna.

L'edificio era solitamente rinzaffato con calce aerea di produzione locale e inerti di granulometria e natura variabili, talvolta misti a terra.

Nella maggior parte dei casi il rinzaffo era realizzato fino all'altezza della abitazione.

La pietra era lasciata a vista verso l'esterno, e anche internamente, nei locali a utilizzo non abitativo (es: fienili per permettere una maggiore areazione del fieno e preservarlo da muffe nella stagione umida).

In alcuni casi, sulle murature in pietra a vista o intonaco grezzo, venivano realizzate incorniciature intonacate con malta a grana fine delle aperture dei locali di abitazione.

Le **murature in pietra** a vista si distinguono in base:

- alla varietà delle pietre utilizzate;
- alla forma e alla dimensione degli elementi lapidei;
- alle tecniche costruttive (tessitura impiegate nella posa degli elementi lapidei, presenza dei giunti di allettamento, ecc...).

Le succitate differenze contribuiscono a caratterizzare la configurazione e l'aspetto esteriore

dei manufatti edilizi.

Il contatto tra gli elementi sovrapposti dei diversi filari è diretto oppure mediato dall'interposizione di scaglie.

I giunti verticali sono sfalsati con una certa regolarità per impedire l'ingenerarsi di fenomeni di distacco o fessurazione.

In alcuni casi, tra le pietre, sono presenti esigue quantità di legante, per assicurare la costipazione tra i vuoti degli elementi componenti, impedendo l'ingresso dell'acqua.

La pietra comunemente impiegata è quella locale anche se in alcuni casi l'uso della pietra è abbinato al laterizio (muratura mista) che a volte è inserito in punti particolari come i voltini o gli archi delle aperture.

Tale tecnica mista era più utilizzata per gli edifici di una certa importanza come chiese, campanili, insediamenti signorili, ponti, ecc., e sono generalmente caratterizzate dall'uso di una tecnica costruttiva più accurata con l'utilizzo di elementi monolitici sagomati e di pezzi speciali in pietra o mattone usati generalmente in corrispondenza di aperture o come elemento di finitura di pareti (es. lesene), cornicioni (archetti marcapiano), ecc...

Gli spigoli delle costruzioni sono spesso realizzati con blocchi di grandi dimensioni, cantonali con almeno uno spigolo regolare ad angolo retto, disposti con rotazione di novanta gradi così da garantire una stabile immorsatura con le murature delle pareti convergenti nello spigolo della costruzione.

Anche gli spigoli e le mazzette laterali delle aperture erano realizzati con l'impiego di pietre sbazzate o squadrate di dimensioni maggiori.

Decisamente più rare le murature realizzate interamente in laterizio, comunemente impiegato come unico elemento di costruzione nelle pareti grigliate.

Il legante impiegato nella maggior parte dei casi è la malta di calce aerea, impura o magra, con tracce di terra che conferiscono all'impasto cromie che variano dal grigio chiaro rosato all'ocra tenue. In molti casi il legante originario è stato sostituito da rinzaffi eseguiti con malta cementizia.

Gli aggregati hanno forma arrotondata con pezzatura variabile, e provengono da vicini depositi fluviali.

Un importante elemento decorativo è dato, in alcuni casi, dal portale di ingresso, che emerge dimensionalmente ed esteticamente rispetto alle altre aperture di facciata.

Portali di ricercata eleganza stilistica con stipiti e architravi dai ricchi fregi decorativi sono presenti, in alcuni casi, negli edifici di maggior pregio.

Nei primi decenni del secolo scorso è iniziato l'approvvigionamento dei materiali lapidei lavorati da cave esterne al territorio (le più vicine a Luserna S. Giovanni e Bagnolo Piemonte).

Nelle zone di bassa valle per la realizzazione delle murature degli edifici rurali prevale l'impiego del laterizio con finitura superficiale prevalentemente intonacata a base di calce.

Le **murature in mattoni** a vista si riscontrano in alcuni casi nelle parti accessorie dell'edificio (stalle, magazzini, fienili, ecc..) e nelle murature grigliate che, prevalentemente, delimitano i fienili e più in generale delle costruzioni di servizio di pertinenza alla casa contadina.

Lo scopo di queste pareti è di garantire la ventilazione della zona della cascina preposta ad accogliere il cibo del bestiame, solitamente collocata al piano superiore. Queste pareti poggiano generalmente su muri portanti o su travi in legno e sono realizzate con mattoni pieni allettati con malta di calce aerea.

In alcuni casi il muro grigliato può non estendersi per tutta la parete ed occupare unicamente una porzione dell'apertura o la sola fascia sommitale del fienile.

In base agli elementi laterizi impiegati si possono ottenere aperture diverse, dalla più semplice a feritoia verticale o orizzontale, a forme geometriche quadrate, rettangolari, a croce, romboidali fino ad impianti più complessi che, in rivisitazioni recenti grazie all'impiego di laterizi sagomati, hanno portato alla creazione di effetti decorativi di leggerezza visiva.

Fenomeni di degrado

Le murature, in generale, possono presentare numerose forme di **dissesto strutturale**, a livello complessivo o localizzato come, per esempio, lesioni, fratture, spancamenti, fuoripiombo e, nei casi più gravi, crollo parziale o totale di elementi singolari come i cantonali, gli architravi o gli stipiti delle aperture.

È possibile, inoltre, che esse presentino a livello superficiale i fenomeni di degrado tipici dei materiali impiegati per la loro realizzazione, come decoesione ed erosione dei giunti di allettamento di malta, scagliatura, mancanze, fratture, o attacchi di agenti biodeteriogeni (muschi, licheni eccetera).

Questi fenomeni possono essere dovuti in parte all'umidità di risalita e a quella di infiltrazione dall'alto, ma anche all'interazione con l'ambiente circostante. L'umidità di risalita, specie per le murature in laterizio o intonacate, costituisce, infatti, una ricorrente causa di innesco di fenomeni di degrado e di insalubrità delle costruzioni.

Sono ricorrenti, inoltre, la presenza di patine biologiche e attacchi da parte di vegetazione infestante.

Nelle superfici murarie rivestite, l'intonaco presenta spesso distacchi localizzati o estesi, mentre gli eventuali apparati decorativi dipinti presentano per lo più fenomeni di degrado superficiale.

L'umidità di risalita, specie per le murature in laterizio o intonacate, costituisce una ricorrente causa di innesco di fenomeni di degrado e di insalubrità delle costruzioni.

Dalla seconda metà dell'800 l'uso generalizzato di malte cementizie ha determinato sulle murature

una barriera impermeabile che impedisce la naturale migrazione sia dell'umidità ascendente sia dell'umidità di condensazione per cui gli effetti dovuti alla cristallizzazione dei sali trasportati dal vapore acqueo si manifestano con efflorescenze e disgregazione superficiale del materiale cementizio con distacchi del paramento, oltre a non arrestare il fenomeno, innalza il livello dell'umidità nelle murature, con il risultato negativo di causare danni e alterazioni idrometriche che si riversano con eccessiva vaporazione verso i locali interni.

Per i **muri grigliati**, le principali forme di dissesto e di degrado presenti possono essere fessurazioni, deformazioni, fuori piombo, sconnessione, caduta e mancanza di elementi e, a causa della loro conformazione, presenza di depositi superficiali e di vegetazione infestante.

Prescrizioni di intervento

Gli interventi devono tendere alla conservazione delle murature nel loro attuale stato impiegando esclusivamente materiali della tradizione costruttiva locale, analoghi a quelli esistenti, sia per le riparazioni necessarie, sia per le eventuali integrazioni e per le sostituzioni, limitate alle parti degradate non recuperabili.

In generale, sono quindi da privilegiare gli interventi che conservino le superfici delle murature nella loro concezione originale:

- per le murature in pietra a vista, limitando gli eventuali interventi a operazioni di pulitura superficiale, di risarcitura e stilatura dei giunti di malta, di riparazione puntuale per evitare crolli locali e la penetrazione dell'acqua;
- per le superfici intonacate, conservando l'intonaco originale, facendo riaderire al supporto murario le sue parti instabili ed effettuando gli eventuali rappezzi con malte compatibili con quelle presenti nella muratura e con l'intonaco esistente;
- per i muri grigliati, interventi che conservino la morfologia della muratura esistente, con l'eventuale chiusura delle aperture dall'interno, evitando la realizzazione di nuove aperture.

Gli interventi sugli edifici classificati di interesse architettonico o documentario devono rispettare la consistenza, la morfologia e le stratificazioni costruttive dell'edificio e conservare gli eventuali elementi singolari presenti (pietre sagomate per speciali utilizzi, insegne, scritte, apparati decorativi in genere).

In particolare gli interventi devono prevedere:

- la puntuale sostituzione di elementi ammalorati o di rincoccatura di parti di muro crollate o instabili, utilizzando elementi lapidei analoghi a quelli presenti nella muratura, per materiale, forma, pezzatura e tecnica di posa, mediante tecnica "cuci-scuci";
- il rinforzo degli elementi di definizione delle aperture (stipiti, soglie, davanzali, architravi o archi di scarico) o loro sostituzione con elementi analoghi a quelli rimossi.
- la risarcitura e stilatura dei giunti di malta di allettamento delle murature deve essere realizzata con materiali fisicamente e chimicamente compatibili con gli esistenti; La stilatura degli elementi in pietra deve essere realizzata con malta a base di calce aerea.
- La conservazione dell'intonaco originale o, in alternativa, per gli eventuali rappezzi e l'integrazione di nuove parti da rivestire, l'impiego di malte compatibili con quelle presenti nella muratura e con l'intonaco esistente.
- inserimento di elementi puntuali di rinforzo, quali ad esempio tirantini antiespulsivi, purchè non facenti parte di opere di complessivo consolidamento della "scatola muraria";
- Per le murature in mattoni a vista: è prescritto l'impiego di laterizi di forma, dimensioni e finitura simili a quelli esistenti, escludendo l'impiego di mattoni speciali sagomati estranei alla tradizione costruttiva locale e reimpiegando, quando possibile, laterizi di recupero.
- Per le pareti grigliate: non è compatibile la

sostituzione della tessitura grafica originale, l'impiego di elementi laterizi diversi da quelli originali, la creazione di nuove aperture e la realizzazione di tamponature con modifica del fronte originale. La realizzazione di chiusure è ammessa (preferibilmente con pareti vetrate) solo dalla parte interna della parete grigliata lasciando a vista la tessitura originaria della parete.

- la realizzazione di **nuove tinteggiature** deve essere valutata in relazione al piano locale del colore, se esistente, o alle tonalità tipiche del luogo e deve essere preferibilmente eseguita con velature al latte di calce e pigmenti naturali o con colori ai silicati, compatibili con i supporti esistenti.

Non sono ammessi i seguenti interventi:

- Riparazioni e rifacimenti con materiali diversi per forma, dimensione, materiale, provenienza e colore da quelli esistenti e appartenenti alla tradizione locale.
- sostituzioni o integrazioni parziali di pareti in pietra a vista crollate o instabili utilizzando mattoni pieni o forati (anche se intonacati), elementi prefabbricati in calcestruzzo o getti in conglomerato cementizio armato;
- Rifacimento dei giunti delle murature in pietra a secco con malta a base cementizia, siano esse totali, parziali o solo rappezzi
- la realizzazione di nuove intonacature, anche parziali, con malte di cemento, anche perché rigide, igroscopiche e insalubri, così come il rivestimento con prodotti chimici impermeabili e non traspiranti.
- l'intonacatura di pareti in pietra a vista o il rabbocco dei giunti di malta a coprire gli elementi

lapidei, fatta eccezione per gli interventi previsti al successivo paragrafo.

- Tinteggiature e coloriture di intonaci esistenti o di nuovi intonaci eseguite con prodotti industriali a base plastica e sintetica.

Interventi condizionati, da valutare caso per caso

E' ammessa la realizzazione di intonaco con malte di calce idraulica su murature in pietra a vista in casi particolari e giustificati e soltanto qualora non sussistano particolari esigenze di conservazione di carattere architettonico-documentario e ambientale, da puntualmente giustificare in sede di progettazione, e limitatamente ai seguenti casi:

- la muratura in pietra a vista risulti di scarsa qualità;
- i locali interessati dall'intervento siano oggetto di recupero (ex depositi – fienili);
- le altre parti di muratura dell'edificio, adiacenti a quelle oggetto di intervento, siano già intonacate.

L'intervento succitato deve comunque essere preceduto da uno studio che analizzi in modo puntuale i caratteri architettonici dell'edificio nel suo complesso e degli edifici costituenti l'ambito edificato in cui il medesimo si inserisce e che individui tutti gli elementi architettonici eventualmente presenti (archi e piattabande in pietra o in laterizio) che devono essere mantenuti a vista lasciandoli emergere dal rivestimento.

Il rifacimento delle murature in pietra a vista o intonacate è ammesso soltanto per gli edifici non sottoposti a vincoli di carattere architettonico o paesaggistico e che non presentino singoli

elementi architettonici o decorativi meritevoli di conservazione.

Nei casi succitati (da documentare in un dettagliato studio preliminare alle fasi di progettazione e da allegare alla documentazione progettuale medesima), fatto salvo il mantenimento delle caratteristiche documentarie delle parti di edificio ricostruite (morfologia, aperture, elementi esterni, ecc...) le finiture esterne della muratura dovrà avere le medesime caratteristiche di quella tradizionale (vedi precedente paragrafo *Prescrizioni di intervento*).

Consigli di intervento

È sempre necessario far precedere gli interventi da indagini tese ad accertare, oltre alle forme di degrado dei materiali, la presenza di eventuali fenomeni di dissesto strutturale, verificandone la pericolosità, l'estensione e le cause. In particolare, in presenza di dissesti, è opportuno verificare, con indagini a vista o con strumenti semplici, la presenza di cedimenti del terreno, gli appoggi al suolo delle murature, la forma, la consistenza, la posizione e l'andamento delle eventuali lesioni, la presenza di fuori piombo o di deformazioni localizzate e la compattezza delle sezioni murarie.

Le lesioni più pericolose sono quelle recenti e ancora in movimento riconoscibili controllandone la forma (se recenti sono «pulite» e a bordi taglienti) e lo stato (per esempio con fessurimetri o apponendo semplici biffe in vetro a cavallo dei lembi opposti).

Ogni intervento sulle murature deve essere sempre preceduto da indagini tese ad accertare la presenza di fenomeni di degrado dei materiali, individuandone le cause. Per gli interventi a carattere strutturale

è sempre consigliabile ricorrere a specialisti nel settore del consolidamento strutturale, così come per eventuali trattamenti superficiali di protezione eseguiti con prodotti chimici.

È necessario, inoltre, verificare la presenza di umidità di risalita o di infiltrazione, specie nelle zone di contatto tra il terreno e la muratura. Oltre all'analisi visiva o strumentale consigliata anche per le murature in pietra a vista, è opportuno analizzare gli intonaci esistenti per individuarne composizione, natura tecnologica, stato di conservazione e di adesione al supporto.

Per le connessioni tra gli elementi delle pareti grigliate è consigliabile utilizzare malta bastarda a base di calce aerea e povera di cemento (al massimo 30%), in grado di assecondare parzialmente le deformazioni della struttura muraria, ponendo attenzione al colore e alla consistenza della malta esistente.

Al fine di evitare deterioramenti delle murature e dei relativi rivestimenti è necessario periodicamente procedere alla disinfestazione e disinfezione da vegetazione infestante e da agenti di biodeterioramento e alla successiva pulitura delle superfici murarie.

Una grande attenzione è richiesta nella scelta dei materiali per l'intonacatura esterna ed interna.

La calce idraulica naturale, a differenza del cemento che si ottiene per sintetizzazione di materie prime (ovvero fusione a circa 1500°C) e che ha una struttura estremamente compatta e poco traspirante, presenta una struttura fortemente porosa che conferisce agli intonaci spiccate caratteristiche di traspirabilità al vapore.

Inoltre, contenendo irrilevanti quantità di sali

solubili, non favorisce in superficie le efflorescenze saline tipiche dei conglomerati cementizi.

Per il loro potere di coesione superficiale molto basso, gli intonaci con calce idraulica naturale sono meno fragili dei composti cementizi e, stante il corretto processo di presa e di indurimento, evitano il formarsi delle innumerevoli piccole crepe con aspetto a ragnatela, oggi sempre più evidenti negli intonaci cementizi.

E' assolutamente da evitare il ricorso al rivestimento in lastre di pietra (tipico quello della zoccolatura), intervento che, oltre a non arrestare il fenomeno, innalza il livello dell'umidità nelle murature, con il risultato negativo di causare danni e alterazioni idrometriche che si riversano con eccessiva vaporazione verso i locali interni.

Per queste sue caratteristiche la calce è il materiale più idoneo da utilizzare negli interventi su murature in pietra, soprattutto se interessate da patologie dovute all'umidità.

In presenza di intonaci costituiti da leganti terrosi, per evitare l'infiltrazione delle acque meteoriche e per accrescere la solidità dei muri, si può raggiungere l'effetto voluto con lo svuotamento in profondità dei giunti e la loro stilatura con malta traspirante di calce idraulica rifinita a spazzola, lasciando apparente la maggior superficie possibile della pietra.

Da evitare inoltre i rivestimenti in intonaci in cemento e i materiali sintetici.

Il risanamento delle murature interessate da deterioramenti per umidità di risalita è consigliabile il seguente intervento:

1. scrostatura dell'intonaco sino a 40-50 cm oltre la

linea di degrado delle parti danneggiate dall'umidità di risalita.

2. Accurata spazzolatura e spolveratura.

3. Applicazione a spruzzo di bagno di desalazione dei solfati, cloruri e carbonati su murature umide o di un prodotto antisale a bassa pressione e successivo risciacquo con acqua pulita, (ripetuto più volte).

4. Applicazione di uno strato di malta da rinzafo di supporto e consolidante antisale che conferisce all'impasto indurito ottima aderenza, grande traspirabilità e spiccate caratteristiche di difesa dalle efflorescenze saline.

5. Applicazione di malta deumidificante per intonaci (spessore 2-3 cm.), composta da calci naturali molto forti ed aggreganti leggerissimi, selezionati fra i più puri silicati di alluminio idrati ed espansi.

6. Per interventi di rappizzo su limitate superfici si consiglia un impasto di malta il più possibile simile a quello esistente, in giusto rapporto quantitativo tra inerte, calce e ossidi di polvere.

7. Trattamento di lacune e crepe. Estendere per una profondità di almeno 5 cm la spazzolatura e il lavaggio con acqua a pressione. Successivamente fare delle iniezioni a bassa pressione con un composto di calce idraulica naturale forte, carbonati fini e additivi nobilitati.

Per il trattamento di vecchie tinteggiature e di parti non dipinte e decorate, asportazione manuale della polvere e delle pitture in fase di stacco. Stuccatura di piccole lacune con stucco di calce fortemente adesivo. Successiva omogeneizzazione delle zone trattate con pittura composta da calce grassa lungamente stagionata, polveri carbonati che

micronizzate, oli vegetali e pigmenti inorganici (terre coloranti), applicata a velatura con pennello rotondo e passaggi a incrocio. Nelle zone con intonaco deve essere preventivamente applicata una o più riprese di acqua di calce per omogeneizzare l'assorbimento della superficie.

L'umidità ascendente delle murature rappresenta una delle principali cause di degrado e di insalubrità degli edifici ed è un fenomeno di particolare importanza sia per la ricorrenza con cui si presenta, sia per i danni che comporta alle strutture edilizie ed ai loro abitanti.

I segni attraverso cui l'umidità si manifesta – macchie, muffe, sfogliamento degli intonaci, degradazione di malte, efflorescenze – sono spesso indicativi di fenomeni di più vasta portata, che possono arrivare addirittura a compromettere la stabilità stessa dei fabbricati, quali la frattura dei materiali costruttivi per effetto del gelo, la putrefazione delle strutture lignee, la disgregazione delle fondazioni.

Per procedere a un risanamento effettivo e duraturo è fondamentale determinare l'origine dell'umidità e intervenire di conseguenza sulle cause che la producono e non limitarsi a eliminare gli effetti.

L'umidità di risalita dovuta all'assorbimento per capillarità di acqua attraverso le fondazioni in pietra a contatto con la terra è un problema frequente in molti edifici montani.

L'umidità ascendente si combatte intervenendo sulla fonte, intercettando il percorso dell'acqua, sbarrando la risalita capillare o abbassando il punto di evaporazione.

Inoltre, spesso i vecchi muri sono impregnati di sali e quindi hanno un certo tenore di igroscopicità, per cui occorre procedere alla loro deumidificazione. I

possibili rimedi sono basati sulla realizzazione di:

- una intercapedine con camera d'aria di aerazione ed evaporazione;
- uno sbarramento da interporre alla base del muro, che può essere di tipo meccanico o chimico: il primo consiste nel taglio della muratura con inserimento di barriere di varia natura, il secondo si realizza per imbibizione o iniezione di formulati chimici.

RIMOZIONE DALLE SUPERFICI MURARIE DI VEGETAZIONE INFESTANTE E DI MATERIALI DANNOSI

Descrizione

Questo intervento è necessario soltanto quando i danni provocati dai materiali e dai depositi eventualmente presenti sulle superfici dei muri sono tali da pregiudicarne non solo l'aspetto ma anche l'efficienza e la durata.

La presenza di vegetazione infestante può provocare danni agli intonaci, ai giunti di malta di allettamento e alle pietre della parete; può favorire la penetrazione dell'acqua e dell'umidità nella costruzione; inoltre può influire negativamente sulle condizioni di salubrità dell'edificio, favorendo la presenza di insetti e organismi dannosi alla salute degli abitanti.

L'intervento prevede la rimozione di questi o altri elementi o prodotti estranei, quali depositi, incrostazioni e patine biologiche, muschi e licheni o anche, cavi di impianti dismessi o chiodi e ferri ossidati, in quanto potenzialmente dannosi per la durabilità del manufatto.

La pulitura deve risultare in ogni caso inattiva nei confronti degli elementi costituenti la muratura e le sue superfici, non deve innescare ulteriori processi di alterazione o causare processi di inquinamento ambientale.

Tecniche e fasi operative

L'intervento può essere:

1. di **tipo meccanico** con azioni abrasive o che ricorrono a strumenti in grado di esercitare pressioni, tagli, ecc., che, in quanto tale, è potenzialmente distruttivo e sconsigliato, se non nelle forme più blande e comunque necessarie per la rimozione di cavi o ferri;
2. di **tipo chimico** con applicazioni a spruzzo, a pennello, a tampone o ad impacco di sostanze in grado di rimuovere le materia di tipo dannoso o i prodotti di alterazione;
3. di **tipo misto** unendo l'azione meccanica a quella emolliente esercitata con l'ausilio di acqua in varie forme, diretta contro le superfici da trattare.

Occorre prestare particolare cura nella rimozione, non sempre necessaria, delle patine biologiche o di vegetazione infestante, poichè soprattutto in presenza di piante, un'incauta estrazione meccanica potrebbe pregiudicare il supporto. E' quindi anzitutto necessario attendere l'essiccazione della vegetazione per poi rimuoverla in un secondo tempo.

Raccomandazioni

In fase di trattamento occorre prestare attenzione nel non provocare stress meccanico o rottura del supporto da trattare.

Sarebbe anche preferibile evitare l'uso di metodi che prevedano l'utilizzo di grandi quantità di acqua sia perchè potenzialmente dannosi per le pietre già deteriorate (su cui si potrebbero ingenerare attacchi biologici, formazioni saline e distacchi di materiale), sia perchè possono provocare infiltrazioni all'interno della muratura con conseguenti azioni disgregatrici del suo nucleo interno e asportazione della malta.

INTEGRAZIONI PUNTUALI E STILATURA DEI GIUNTI DI ALLETTAMENTO

Descrizione

Questo intervento consiste nella risarcitura e nella successiva stilatura dei giunti di malta di allettamento parzialmente o totalmente mancanti, decoesi ed erosi. L'intervento può essere associato a rincocciature puntuali che consistono nell'inserimento di pietre mancanti a chiusura di vuoti di maggiori dimensioni, o a riparazioni eseguite su murature ad apparecchiatura regolare con la tecnica detta del "cuci e scuci" che consiste nell'estrazione di pezzi degradati e nell'immediata sostituzione con altri di uguale forma e materiale. L'intervento si pone tre obiettivi:

- 1) ripristinare un sicuro contatto tra le pietre della muratura;
- 2) conferire stabilità e continuità alla superficie muraria;
- 3) eliminare le vie di penetrazione ed aggressione degli agenti esterni (infiltrazioni di acqua e sostanze inquinanti, attecchimento di vegetazione infestante, ecc.).

Materiali

E' necessario utilizzare malte compatibili con i materiali esistenti ed evitare le malte cementizie che risultano essere rigide, impermeabili e particolarmente igroscopiche nonchè ricche di sali e che possono impedire la traspirazione del muro

e provocare efflorescenze saline e distacchi dal supporto.

Occorre invece utilizzare malte a base di grassello di calce aerea, eventualmente additivate con idraulicizzanti naturali (coccio pesto, cenere, limatura di ferro) o chimici o ancora malte premiscelate prive di sali. L'aggregato consigliato è la sabbia di fiume lavata con granulometria medio-fine, compatibilmente con le condizioni di impiego ossia dimensioni e profondità dei vuoti da colmare e necessaria fluidità dell'impasto affinché raggiunga e riempia tutte le cavità.

Tecniche e fasi operative

L'intervento prevede le seguenti fasi:

1. scarnificazione e asportazione dei giunti di malta degradati;
2. pulitura meccanica dei vuoti eseguita con spazzole di ferro ed altri strumenti a punta fine e con il limitato ausilio di acqua;
3. riempimento dei vuoti con la nuova malta, con ausilio di strumenti appropriati in relazione alle dimensioni delle lacune (siringhe, piccole spatole, ecc.); in fase di stesura dell'impasto occorre verificare che la malta abbia raggiunto tutti i vuoti da riempire;
4. sigillatura e stilatura superficiale dei giunti.

Raccomandazioni

L'intervento deve essere eseguito quando la decoesione o la mancanza interessano la parte superficiale della muratura; se i fenomeni sono estesi in profondità si dovrà ricorrere ad interventi di consolidamento più incisivi. Il nuovo giunto di malta deve essere leggermente sottolivello per evitare rabbocature o riquadrature debordanti. Le nuove malte dovranno avere una coloritura che si armonizzi con quella dei giunti esistenti.

COSTIPAMENTO E RISARCITURA DI GIUNTI DI MALTA MANCANTI, DI LESIONI O DI VUOTI

Descrizione

Questo intervento consiste nel costipamento dei giunti di allettamento mancanti, di lesioni o di vuoti presenti nella muratura, sia in superficie che in profondità, dopo avere accertato che il movimento associato alla lesione o che le cause che hanno determinato la perdita di materiale abbiano ormai cessato la loro azione.

Materiali

E' necessario utilizzare malta di calce aerea, debolmente idraulica o resa idraulica con additivi naturali come il cocchio pesto, deve essere priva di sali ed eventualmente additivata per migliorarne il potere adesivo, la fluidità e la capacità di presa. In presenza di vuoti di grandi dimensioni si può ricorrere all'uso di elementi lapidei di differenti dimensioni, di natura analoga a quelli impiegati nella muratura da consolidare.

Tecniche e fasi operative

L'intervento prevede le seguenti fasi:

1. eliminazione delle parti instabili lungo i lembi delle discontinuità e pulizia dei vuoti asportando il materiale decoeso;
2. costipamento e sigillatura del vuoto con scaglie di

pietra eventualmente inserite a forza e con la malta prescelta, provvedendo alla rimozione del materiale in eccesso;

3. stilatura dei giunti conferendo loro il rapporto desiderato con la superficie parietale;
4. pulizia finale della superficie degli elementi lapidei della muratura.

Raccomandazioni

L'intervento può interessare una sola o entrambe le facce di una parete dell'edificio.

Per garantire la coesione del nuovo materiale con quello esistente occorre regolarizzare i bordi delle discontinuità, pulirli con spazzole di ferro e lavarli con acqua, evitandone la penetrazione nella muratura.

Questo intervento può essere associato ad iniezioni per il consolidamento strutturale delle murature (si veda la scheda di intervento *Iniezioni di malte, resine o miscele leganti consolidanti*); o ad iniezioni di prodotti per la deumidificazione delle pareti.

INSERIMENTO DI TIRANTINI ANTIESPULSIVI

Descrizione

Questo intervento tende a contenere l'eventuale spanciamento o deformazione localizzata di una muratura, serrandone la sezione trasversale. La realizzazione di questo intervento è piuttosto impegnativa a livello tecnico in quanto richiede una attenta valutazione rispetto alla sua reale efficacia.

E' un intervento di carattere puntuale ed è consigliato soltanto quando non è associato alla realizzazione di connessioni tra i diversi tirantini o all'apposizione di reti elettrosaldate con successivo getto di calcestruzzo (cappa o betoncino armato).

Materiali

I tirantini sono elementi tubolari pieni in acciaio inossidabile, filettati alle estremità per l'inserimento di piastre e bulloni di serraggio posti a contrasto delle superfici esterne del muro.

Tecniche e fasi operative

L'intervento prevede di agire in zone già deformate e sfruttare le discontinuità già presenti nel corpo della muratura, al massimo regolarizzandola. Prevede le seguenti fasi:

1. realizzazione di un foro passante attraverso l'intero spessore murario;
2. inserimento del tirantino con opportuni distanziatori rispetto alle pareti del foro;

3. inserimento di materiali sigillanti, come resine, per chiudere il foro e bloccare il tirantino;

4. chiusura del dispositivo di serraggio con un carico adeguato alle sollecitazioni da contrastare e non eccessivo, per non indurre nella parete sforzi di compressione.

Raccomandazioni

A tutela degli operatori e del manufatto, in considerazione delle condizioni generali della parete su cui si interviene, si consiglia di predisporre eventuali opere di puntellamento provvisoriale. Si raccomanda di utilizzare, per la preparazione dei fori, strumenti a basso regime di rotazione onde evitare alla muratura stress meccanici o percussioni che potrebbero provocare crolli parziali o l'indebolimento della parete.

I dispositivi di ancoraggio esterno devono avere dimensioni e caratteristiche tali da evitare il rischio di punzonamento o sfondamento della superficie muraria per eccesso di carico concentrato.

Nel caso di intervento su parete intonacata, occorrerà predisporre una adeguata sede di inserimento della testa del tirantino, rimuovendo una sufficiente quantità di rivestimento.

La testa del tirantino deve essere lasciata a vista, anche per consentire l'eventuale registrazione.

INIEZIONI DI MALTE, RESINE O MISCELE LEGANTI CONSOLIDANTI

Descrizione

Questo intervento intende conferire alla muratura continuità, compattezza e nuova capacità di resistenza meccanica e strutturale mediante il costipamento, in profondità, dei vuoti presenti al suo interno. Allo scopo, occorre fare penetrare una miscela di materiale legante nelle cavità del muro.

Tale penetrazione può essere lenta ed avvenire per semplice gravità, oppure a pressione, con ausilio di pompe (si consiglia in ogni caso la bassa pressione per evitare spancamenti o rotture della muratura).

Materiali

E' incompatibile con le finalità dell'intervento e con i caratteri degli edifici, l'uso di malte cementizie.

Occorrerà, quindi, impiegare malta di calce aerea eventualmente additivata con prodotti antiritiro ed espansivi. Possono essere impiegate anche malte premiscelate compatibili con i materiali della muratura.

La composizione e la fluidità dell'impasto devono essere stabiliti da tecnici qualificati in relazione al tipo e allo stato della muratura e tramite preliminari saggi di prova.

Tecniche e fasi operative

Occorre preventivamente scarnificare i giunti delle facce esterne della parete interessata e sigillarne le connessioni e ogni possibile via di fuoriuscita del materiale da iniettare.

L'intervento prevede le seguenti fasi:

1. pulire quanto più possibile i vuoti interni che si intende costipare, con spazzole di ferro ed altri strumenti a punta fine, con limitato utilizzo di acqua;
2. stuccare i giunti nelle zone sottostanti la quota di iniezione per evitare la fuoriuscita di prodotto consolidante;
3. preparare i fori necessari, possibilmente agendo nei punti degradati della muratura o utilizzando, quando possibile, discontinuità già esistenti o praticando nuove limitate perforazioni;
4. applicare ai fori un imbuto o altro strumento idoneo per l'inserimento della miscela.

Raccomandazioni

In caso di iniezioni a pressione si consiglia di realizzare i fori di iniezione in corrispondenza dei giunti di allettamento, impiegando strumenti a basso regime di rotazione. L'iniezione della miscela all'interno dei fori deve avvenire per strati successivi, partendo dal basso verso l'alto, in modo da assicurare una corretta costipazione dei vuoti interni.

Il numero, la dimensione e la disposizione dei fori per eseguire una corretta ed efficace iniezione devono essere stabiliti da tecnici qualificati, in modo da assicurare che l'intera zona sconnessa sia raggiunta dalla malta iniettata.

RIPARAZIONE E RICOSTRUZIONE PUNTUALI, ESEGUITE CON MATERIALI E TECNICHE TRADIZIONALI

Descrizione

Questo intervento prevede la costruzione di nuovi e limitati tratti di muratura a completamento, riparazione o integrazione di parti del manufatto non finite, crollate o talmente degradate da richiedere l'intervento per assicurare la stabilità e l'utilizzabilità dell'edificio.

Quando una parete muraria ha perso in modo irreparabile la stabilità, si può intervenire smontando con cautela la parte ammalorata per poi procedere alla sua ricostruzione. Nel caso in cui occorra completare una parete muraria in parte crollata, è necessario anzitutto stabilizzare le porzioni rimanenti per poi passare alla ricostruzione di nuovi tratti.

Materiali

Devono essere impiegati elementi lapidei analoghi agli esistenti, per natura mineralogico-petrografica e per caratteristiche fisiche, meccaniche e dimensionali (porosità, grana, tessitura, lavorazione, colore, ecc.).

Si raccomanda di reimpiegare gli elementi smontati soltanto dopo averli puliti con spazzole di ferro e lavati, sì da rimuovere ogni impurità sempre che non siano evidentemente interessati da alterazioni irreversibili.

Tecniche e fasi operative

L'intervento prevede le seguenti fasi:

1. rimozione delle parti pericolanti del muro e dei relativi elementi lapidei instabili (previo eventuale puntellamento provvisorio) con accatastamento delle pietre in sito protetto;
2. pulitura della superficie muraria messa a nudo con asportazione di malte decoese e materiale incoerente, provvedendo alla eliminazione della vegetazione infestante eventualmente presente sul muro e al suo intorno (si veda scheda di intervento *Rimozione dalle superfici murarie di vegetazione infestante e di materiali dannosi*);
3. preparazione degli elementi lapidei per l'integrazione delle parti mancanti, previa pulitura ed eliminazione di materiale estraneo;
4. posa in opera dei nuovi elementi lapidei con impiego di malte di calce aerea, eventualmente idraulicizzata con additivi naturali o artificiali, o di malte premiscelate prive di sali.

Raccomandazioni

Le sedi di posa dei nuovi tratti dovranno essere accuratamente pulite con spazzole di ferro ed eventualmente con un uso ridotto di acqua, onde evitare eccessive infiltrazioni nella parete.

Il nuovo strato di muratura deve rispettare la tessitura, ossia la disposizione degli elementi, propria delle parti di muro preesistenti (posizione, altezza ed andamento dei corsi, se esistenti, spessore dei giunti di allettamento e loro relazione con la superficie dei blocchi).

Si consiglia, durante la costruzione della nuova porzione muraria, di metterla in forza mediante l'uso di cunei, anche per prevenire eventuali assestamenti anomali.

REALIZZAZIONE DI OPERE DRENANTI A MONTE DELL'EDIFICIO

Descrizione

Questo intervento si propone di intercettare ed allontanare dalla costruzione le acque di ruscellamento superficiale e profondo e quelle delle falde presenti nel terreno, così da ridurre la presenza di umidità nel manufatto. L'intervento prevede la realizzazione di opere, quali pozzi, trincee o canali drenanti a monte, o a diretto contatto con le parti di edificio connesse con il suolo (scannafossi o intercapedini se possibile ispezionabili).

Materiali

Esclusi i casi di semplici trincee drenanti realizzate mediante scavo a mano, e riempimenti di pietre e ghiaia, a monte dell'edificio, questi interventi possono essere eseguiti con impiego di materiale lapideo ed eventualmente, ma solo se a distanza dalla costruzione, di calcestruzzo di cemento armato, nel caso di opere di contenimento del terreno e sempre che non rimangano a vista.

Gli eventuali muri di contenimento del terreno necessari alla realizzazione di queste opere devono essere dotati di opportuni dreni e sul fondo della trincea deve essere posto in opera un tubo in PVC opportunamente forato per consentire all'acqua intercettata di defluire a valle dell'opera e a lato della costruzione.

Tecniche e fasi operative

Le fasi esecutive dipendono dal tipo di opera e devono essere organizzate in maniera tale da non mettere a rischio la stabilità del suolo e del manufatto.

Occorre, quindi, evitare scavi estesi e tali da scalzare il piede della costruzione o da tagliare il pendio provocando smottamenti o frane.

Si consiglia, pertanto, di procedere per cantieri successivi estesi per un massimo di due o tre metri, procedendo immediatamente alla sbadacchiatura provvisoria del terreno.

Raccomandazioni

Si consiglia di incanalare ed allontanare dal sito (nel caso di trincee a monte) e dal perimetro della costruzione (nel caso di intercapedini e scannafossi) le acque superficiali e profonde, drenate e raccolte da tali opere. Le opere realizzate devono essere ispezionabili e tali da consentire la periodica pulizia con rimozione dei detriti accumulatisi al loro interno. Si raccomanda attenzione nella progettazione ed esecuzione di queste opere, alla loro interferenza con i muretti a secco che sostengono spesso il terreno nelle immediate adiacenze con gli edifici.

REALIZZAZIONE DI INTERCAPEDINI E SCANNAFOSSI DOTATI DI TUBO DRENANTE

Descrizione

Questo intervento serve ad eliminare il contatto diretto delle murature con il terreno e con le acque in esso contenute e defluenti e consiste nella realizzazione di una intercapedine esterna, lungo il perimetro della costruzione, per tutto lo sviluppo o per una porzione limitata.

Le dimensioni dell'intercapedine variano in base alle caratteristiche del sito, alla natura del terreno e alla profondità della parete controterra. Essa, in ogni caso, deve essere dotata sul fondo di un canale che convogli ed allontani l'acqua dalla costruzione, facendola disperdere a valle nel terreno, in pozzi o apposite canalizzazioni. Questo intervento offre migliori risultati se è associato alla realizzazione di un canale drenante a monte della costruzione, soprattutto in situazioni di pendio e cattiva esposizione. L'eventuale muro dello scannafosso deve essere dotato di opportuni dreni onde evitare il cosiddetto "effetto diga".

Materiali

Per la costruzione di intercapedini e scannafossi possono essere utilizzati materiali tradizionali (pietra, ghiaia, ecc.) e calcestruzzo di cemento armato gettato in opera o in elementi prefabbricati, soprattutto per le parti di sostegno del terreno, evitando tuttavia il contatto diretto tra questo muro

e le murature esistenti. Il canale drenante, se a cielo libero, sarà ricavato nel getto di fondazione dello scannafosso oppure realizzato con tubo in PVC opportunamente forato per dare modo all'acqua intercettata dall'opera di defluire a valle, lontano dalla costruzione.

Tecniche e fasi operative

L'intervento prevede le seguenti fasi:

1. realizzazione dello scavo a mano (in sezioni progressive e di limitata estensione onde evitare di scalzare il piede della muratura) e delle opere di sostegno del terreno, opportunamente drenate;
2. sistemazione del fondo con pietrame di varia pezzatura;
- 3) posa in opera di un tubo di raccolta e deflusso delle acque piovane e di infiltrazione;
4. realizzazione della chiusura superiore, ispezionabile, apribile ed areata, nel caso di scannafosso aperto o costipamento dello scavo con pietre e ghiaia a granulometria decrescente verso la superficie del suolo.

Raccomandazioni

Si consiglia di incanalare ed allontanare dal sito, nel caso di trincee a monte, e dal perimetro della costruzione, nel caso di intercapedini e scannafossi, le acque superficiali e profonde, drenate e raccolte da tali opere. Le opere realizzate devono essere ispezionabili e tali da consentire la periodica pulizia con rimozione dei detriti accumulatisi al loro interno.

Si raccomanda attenzione nella progettazione ed esecuzione di queste opere, alla loro interferenza con i muretti a secco che sostengono spesso il terreno nelle immediate adiacenze con gli edifici.

REALIZZAZIONE DI VESPAIO ORIZZONTALE PER L'ISOLAMENTO DEL SOLAIO DEL PIANO TERRA

Descrizione

Questo intervento serve ad isolare il piano di calpestio dall'umidità del terreno e consiste nella realizzazione, al di sotto del solaio del piano terra o del piano interrato, di un sottofondo drenante e/o di una intercapedine orizzontale.

Materiali

Lo strato drenante è formato da pietrame e ghiaione di grossa pezzatura. Le pietre vanno infisse nel terreno in posizione verticale, prestando attenzione a lasciare alcuni canali liberi per lo scolo delle acque di infiltrazione e per garantire l'aerazione allo strato, soprattutto se si possono lasciare aperte alcune comunicazioni con l'esterno.

Il piano di calpestio può essere appoggiato direttamente al vespaio e, in questo caso, sarà formato da un getto di calcestruzzo di cemento armato con rete elettrosaldata. Il getto deve essere separato dalle pareti di ambito dei locali, onde evitare che l'umidità eventualmente ancora presente al suo interno risalga dalle murature, per consentirne l'assestamento e per evitare incompatibilità con i materiali delle murature stesse.

In alternativa si può realizzare, se le altezze dei vani lo consentono, un vero e proprio solaio, anche in latero cemento, appoggiato su elementi prefabbricati o

preformati in calcestruzzo di cemento, su muretti in mattoni (isolati dal terreno per evitare la risalita dell'umidità) o su elementi modulari in materiale plastico (igloo).

Tecniche e fasi operative

L'intervento prevede le seguenti fasi:

1. realizzazione dello scavo per la profondità necessaria per intercettare le acque sotterranee ed allontanarle dalla costruzione, compatibilmente con la tutela statica della costruzione;
2. realizzazione del vespaio con posa di pietrame di grossa pezzatura e sovrapposti strati di ghiaia (con opportuni canali di sfogo);
3. realizzazione di eventuali muretti di sostegno o posa in opera degli elementi necessari alla formazione della camera d'aria;
4. realizzazione del nuovo solaio.

Raccomandazioni

Si consiglia di realizzare opportuni canali di aerazione, protetti da reti antiintrusione, tra intercapedine (quando esiste) o gli spazi esterni dell'edificio e l'ambiente interno su cui si interviene.

Si consiglia di staccare il nuovo solaio dalla parete, per tutto il perimetro, tramite un giunto di frazionamento, costipato con materiale elastico onde evitare passaggio di umidità.

Se non è possibile realizzare la camera d'aria, si può sovrapporre il solaio al vespaio, interponendo uno strato impermeabilizzante.

RISANAMENTO E DIFESA DEGLI AMBIENTI DALL'UMIDITA'

Descrizione

Questo intervento, oltre a quanto già previsto nel caso di realizzazione di vespai ed intercapedini orizzontali, prevede:

- a) stesura sulla superficie parietale interna, ancora umida e non altrimenti sanabile, di uno strato di intonaco macroporoso ed idrofugo;
- b) la creazione di una controparete interna, eventualmente coibentata, impermeabilizzata e staccata dalla muratura umida.

Materiali

Esclusi i casi di semplici trincee drenanti realizzate:

- a) nel caso di intonaco macroporoso ed idrofugo: si può utilizzare un intonaco naturale al coccio pesto oppure un intonaco idraulicizzato o, ancora, un intonaco macroporoso.
- b) nel caso di controparete: può essere realizzata con materiali tradizionali (tavelle in laterizio o mattoni disposti in foglio) o con pannelli prefabbricati e dotati di uno strato isolante e barriera al vapore, staccandola dalle strutture esistenti mediante l'inserimento di giunti a tenuta.

Tecniche e fasi operative

Si consiglia, per la controparete, l'impiego di tecnologie di montaggio "a secco".

I pannelli devono essere montati su guide di sostegno di materiale indeformabile e non aggredibile dall'umidità.

Raccomandazioni

In considerazione della ridotta dimensione della maggior parte dei manufatti rurali analizzati, la realizzazione di una controparete può rivelarsi efficace per la difesa contro l'umidità ma comportare una notevole riduzione delle dimensioni del vano abitale.

Sarebbe consigliabile che le contropareti fossero in grado di sopportare il peso di eventuali arredi e la attrezzabilità con inserimento degli impianti. Inoltre, per la salubrità degli ambienti si raccomanda la predisposizione di fori di aerazione nelle murature perimetrali, in modo da favorire la circolazione dell'aria tra l'esterno e l'interno e prevenire possibili fenomeni di condensa, di formazione di muffe o macchie di umidità.

MURATURE AMMISSIBILI



Esempi di corretta realizzazione di tessiture murarie con minimo impiego di malta ed accostamenti di superfici intonacate compatibili.



MURATURE AMMISSIBILI A CONDIZIONE

Esempi di ripristino di tessiture murarie tradizionali con integrazioni di malta eccessive. Tali interventi sono ammissibili solamente se strettamente necessari e comunque dovranno essere realizzati riducendo al minimo l'impiego di malta. Le discontinuità di materiale sono accettabili solo se opportunamente progettate negli aspetti di composizione architettonica del fabbricato rispetto al contesto di riferimento.



MURATURE NON AMMISSIBILI

Evitare sia gli effetti con muratura intonacata e selezione di pietre lasciate a vista e in generale con materiale lapideo di forma e pezzatura differente rispetto alla tradizione costruttiva. Non introdurre fasce verticali su facciata e nei cantonali e zoccolature in pietra o mattone. Il rivestimento della superficie inferiore della muratura mediante fasce di pietra amplifica i problemi di umidità all'interno della muratura.



Suggestioni contemporanee. Charrat, Svizzera, Clavien Rossier Architectes, 2010



6. Aperture e infissi

Materiali e tipologie tradizionali

Le **aperture** tradizionali sulle murature in pietra, con il loro marcato effetto chiaroscurale derivante dalla profondità delle mazzette e, conseguentemente, dal loro marcato arretramento rispetto al filo esterno della muratura, costituiscono un segno rilevante e irrinunciabile del carattere dell'architettura rurale montana.

Le aperture, anche quelle di piccole dimensioni, intervengono sensibilmente ad animare le pareti.

Altri elementi caratterizzanti di notevole interesse architettonico da salvaguardare e valorizzare sono gli architravi in legno a vista che caratterizzano le aperture, gli accessi ai fienili, agli androni e i passi carrai.

Si rilevano anche alcuni esempi di architravi in pietra o di piattabande in mattoni.

Gli elementi lapidei utilizzati come architravi o stipiti sono lavorati a martellina sul lato a vista.

In molti casi il davanzale (sia interno che esterno) è costituito da una lastra di pietra; Solitamente all'interno la lastra è posta a filo muro mentre all'esterno sporge alcuni centimetri.

Nella maggioranza dei casi, però, i davanzali sono costituiti da lastre di pietra grezza, piuttosto sottili e leggermente sporgenti; meno frequenti, seppure presenti, quelli realizzati in mattoni pieni, disposti di piatto o di coltello, talora anche intonacati.

Più rara è la presenza di davanzali in legno.

Le soglie, quando presenti, sono in lastre di pietra molto raramente sono costituite da elementi in legno.

In alcuni casi le aperture dei locali di abitazione sono contrassegnate da una fascia perimetrale a intonaco

fine che diventa anche motivo architettonico, eseguita per esigenze funzionali (luminosità e pulizia).

Nella progettazione degli interventi di recupero va considerato che l'ampliamento o lo spostamento delle aperture alterano irreversibilmente l'immagine originale della facciata, provocando danni estetici e funzionali specie in situazioni delicate come quelle rappresentate dall'architettura spontanea rurale montana, nella quale l'equilibrio compositivo è basato su pochi e semplici elementi, ma con risultati molto efficaci.

Le aperture sono dei tagli nella muratura, dei vuoti che bucano il pieno, e possono essere distinte in:

- apertura "vuoto" che ha il contorno definito dallo stesso materiale della muratura entro la quale è come scavata;
- apertura "a cornice", che ha un contorno proprio che la stacca dalla parete e le attribuisce un carattere che la fa emergere figurativamente dalla parete di fondo;
- apertura "parete", che ha un contorno indipendente dalle parti limitrofe alle quali si accosta solo per un tratto del suo perimetro e quindi si individua come una superficie autonoma nel prospetto

Le spalle e le mazzette inserite nella muratura sono, in alcuni casi, in blocchi più o meno regolari di pietra, anche di grosse dimensioni mentre in altri sono realizzati con mattoni pieni immorsati nella muratura, senza sgancio esterno.

Alle grandi aperture dei fienili, dei passi carrai, degli androni e dei loggiati corrispondono archi di mattoni pieni, più raro l'uso abbinato di pietra e mattone o di semplici architravi in legno.

Gli **infissi** tradizionali sono in legno e, negli edifici con murature in pietra, per il consistente spessore delle mazzette, sono posizionati in forte arretramento rispetto al piano delle facciate esterne. Tale elemento caratterizza marcatamente la configurazione architettonica degli edifici in pietra.

Le porte sono prevalentemente dotate di un serramento ad anta unica mentre, per le finestre, i serramenti sono generalmente a due ante con struttura leggera e disegno che scandisce il vano in una serie di elementi tendenti al quadrato, contribuendo a contenere il senso di verticalità delle aperture e ristabilendo un corretto rapporto di proporzionalità geometrica dell'intero edificio.

Le porte sono generalmente formate da tavole o da assi di legno chiodate a traversi, dotati di cardini per l'ancoraggio agli stipiti o alla muratura circostante.

Le aperture, soprattutto quando al piano terreno, sono dotate di sistemi di protezione (inferriate) inseriti direttamente nella muratura e realizzati in ferro dolce forgiato a mano.

Fenomeni di degrado

I vani delle aperture sono interessati da dissesti strutturali quali: distacchi, crolli parziali delle spalle murarie, degli stipiti o degli architravi ed anche sconnessione tra gli elementi di costruzione del varco e la muratura contermina.

Al dissesto si associano altre forme di degrado superficiale o profondo, dei materiali e agli elementi impiegati nella costruzione.

Gli architravi lapidei, come anche quelli lignei, manifestano fratture evidenti al centro o in prossimità di uno degli appoggi, in genere a

seguito di movimenti di trazione in corrispondenza del lembo inferiore.

Anche gli stipiti presentano fratture e rotture quasi sempre in corrispondenza degli spigoli a causa di deformazioni che generano anomale sollecitazioni a compressione.

Piuttosto comuni sono anche gli "scollamenti" o i distacchi degli elementi dello stipite dal supporto murario.

La rottura di soglie e davanzali interessa frequentemente il centro della lastra di pietra o dell'elemento lapideo con cui sono state realizzate, a causa di carichi eccessivi, del cedimento di uno degli appoggi o anche per difetti propri dell'elemento di costruzione.

Il degrado degli elementi di costruzione interessa, in maniera diversa, sia la pietra che il legno.

Il degrado della pietra si manifesta sotto forma di attacchi biologici (patine, muschi, licheni, vegetazione superiore infestante), di erosioni, esfoliazioni, alveolizzazioni, mancanze, deformazioni o spostamenti degli elementi per eccesso di sollecitazioni.

Il degrado del legno si manifesta, invece, sotto forma di marcescenza che interessa soprattutto le zone a diretto contatto con la muratura e sottoposte all'azione diretta degli agenti atmosferici (architravi, telai fissi, travetti).

E' comune la rottura dei travetti lignei impiegati come architravi, o forme di svergolamento, imbarcamento e sfibramento degli elementi.

Prescrizioni di intervento

Aperture

Le aperture esistenti devono essere mantenute nella loro forma e posizione. Qualora vi sia la necessità di incrementare le superfici aeroilluminanti per l'adeguamento a nuove funzioni e agli standard di legge deve essere data prevalenza:

1. alla riattivazione di aperture originarie tamponate nel tempo.
2. alla realizzazione di nuove aperture complementari.

Le nuove aperture possono essere anche di forma e dimensione non tradizionale, ma di disegno e posizione appropriati alla composizione della facciata e devono chiaramente apparire nel disegno come successive alla costruzione originaria.

Evitare di ridurre la dimensione delle grandi aperture (es: fienili), dotandole invece di serramenti idonei al mutato uso dell'edificio.

I casi particolari possono essere risolti con la sostituzione di porzioni di muratura con materiali trasparenti posizionati complanarmente alle superfici murarie esterne, al fine di mantenere invariati i rapporti volumetrici.

Non sono compatibili con la tutela dei caratteri costruttivi degli edifici tradizionali i seguenti interventi:

- sostituzione degli elementi di costruzione tipici delle aperture esistenti con elementi in calcestruzzo armato, gettati in opera o prefabbricati;
- riquadratura con intonaco delle aperture esistenti su murature a vista o che ne siano prive.

Le fasce intonacate e imbiancate esistenti che incorniciano i vani di apertura devono essere mantenute ed eventualmente estese ad altre aperture del fabbricato delegate, nella trasformazione d'uso dell'edificio, a servire locali di abitazione.

Le fasce relative alle nuove aperture devono essere realizzate con le medesime caratteristiche di quelle preesistenti. Nel caso in cui le medesime non siano preesistenti è preferibile realizzare le nuove fasce su tre lati lasciando libero il davanzale.

Gli architravi in legno, dove obsoleti e quindi non recuperabili, devono essere sostituiti con altri di uguale materiale, curando con il dimensionamento in lunghezza delle parti a incastro nel muro che, oltre a scaricare lateralmente nel modo dovuto il peso della muratura sovrastante, si determini un equilibrio compositivo con la verticalità dei fianchi dell'apertura.

Serramenti

I serramenti e gli eventuali scuretti vanno realizzati in legno, nelle essenze tradizionali quali pino, abete e larice.

Il disegno del serramento deve essere adattato alla forma dell'apertura.

Posizionare serramento e gli eventuali scuretti in buona profondità rispetto al piano facciata affinché, anche da chiusi, non alternino il determinante effetto volumetrico dei tagli delle aperture.

Lo scuretto deve essere rientrante in fase di chiusura rispetto al piano di facciata.

Non è ammessa la posa in opera di persiane su murature in pietra a faccia a vista;

Per quanto riguarda la ripartizione della specchiatura del serramento si prescrive la seguente

impostazione:

- in presenza di apertura tendente al quadrato è ammessa la posa di un serramento senza scomparti, a specchiatura unica, oppure con ripartizione delle specchiature a geometria quadrata;
- in presenza di apertura rettangolare è ammessa la posa di un serramento con ripartizione in quadrati, oppure ad anta unica senza scomparti, oppure ancora con un'anta apribile ed una parte fissa in basso;
- non è di norma ammessa l'adozione di una ripartizione a due ante senza scomparti in quanto determina un senso di verticalità che contraddice l'effetto originario.

Interventi condizionati, da valutare caso per caso

Nel caso in cui vi sia la necessità di aumentare la superficie delle aperture esistenti e non sia possibile realizzare aperture con dimensioni simili a quelle esistenti, può essere ammessa la realizzazione di aperture anche di rilevanti dimensioni, che possono anche inglobare in sé delle aperture esistenti, per mantenerne leggibile la loro traccia.

E' ammesso un limitato ampliamento delle aperture esistenti soltanto nei seguenti casi:

- adeguamento della dimensione delle porte ad esigenze di altezza e larghezza minima prescritta da norme regolamentari.
- Limitato ampliamento della dimensione delle aperture delle finestre alla condizione che venga mantenuto il rapporto geometrico orizzontale/verticale delle aperture esistenti.

Gli interventi di cui ai punti precedenti sono

ammessibili soltanto se esistono le condizioni per non recare pregiudizio architettonico all'organismo e all'intorno.

Per giustificare l'adeguamento delle altezze insufficienti delle porte deve essere inoltre dimostrata l'impossibilità di abbassare il piano di soglia.

La valutazione delle condizioni di cui ai precedenti punti è operata da uno studio di dettaglio da allegare al progetto che dimostri la validità della scelta operata in confronto a tutte le altre possibili alternative.

Consigli di intervento

Al fine di scongiurare il degrado dei serramenti esistenti è consigliabile operare i seguenti interventi periodici:

- manutenzione periodica e operazioni di disinfestazione da vegetazione;
- riparazione dei singoli elementi costitutivi (architravi, stipiti, soglie e davanzali) mediante integrazioni parziali, riadesioni di pezzi scollati ed eventuali sostituzioni con elementi del tutto analoghi a quelli sostituiti;
- risanamento degli infissi esistenti mediante rimozione e ricollocazione, impiegando i dispositivi di ancoraggio esistenti.

In via preliminare ad ogni intervento è sempre doveroso accertare la presenza di forme di dissesto, individuandone, quando possibile, le cause e soprattutto le possibili relazioni con le altre parti della costruzione.

In presenza di fessurazioni o lesioni sarebbe anche

opportuno rilevarne la posizione, l'andamento, la profondità e la dimensione mediante l'eventuale stesura di quadri fessurativi.

E' molto importante accertare se il difetto rilevato è di tipo costruttivo o strutturale, cioè se l'elemento non è più in grado di assolvere il suo compito per insufficienza di materiale, di dimensione o difetto di costruzione oppure se la causa sia esterna riconducibile a cedimenti anomali o ad alterazioni dovute all'azione aggressiva dell'ambiente esterno. In questo secondo caso, infatti, prima di intervenire sull'elemento sarebbe indispensabile agire sui fattori che ne hanno provocato il dissesto e il degrado.

L'inserimento di nuovi sistemi di oscuramento o protezione esterni deve essere preferibilmente operato evitando l'ancoraggio diretto agli stipiti esistenti, onde evitarne la possibile rottura.

Per la posa in opera di nuovi infissi è consigliabile utilizzare, qualora possibile, i sistemi di ancoraggio esistenti.

In quanto al tipo di vetro da usare, si deve tenere conto che la dotazione di vetri basso emissivi, favorendo la captazione del calore solare e riducendo la dispersione del calore verso l'esterno, contribuiscono tanto significativamente alla ottimizzazione del bilancio energetico da compensare in breve il maggior costo richiesto rispetto all'adozione del vetro semplice.

Per la protezione degli infissi in legno è consigliabile applicare impregnanti ecologici e cere.

APERTURE AMMISSIBILI

Esempi di serramenti e scuri di foggia coerente con la cultura costruttiva locale, in specie legnose coerenti con il territorio, proporzionati nei rapporti dimensionali e correttamente applicati nelle murature portanti. Modalità di chiusura/riduzione delle aperture esistenti ammissibile. Tipologie di serramento con ante oscuranti e persiane ammissibili.

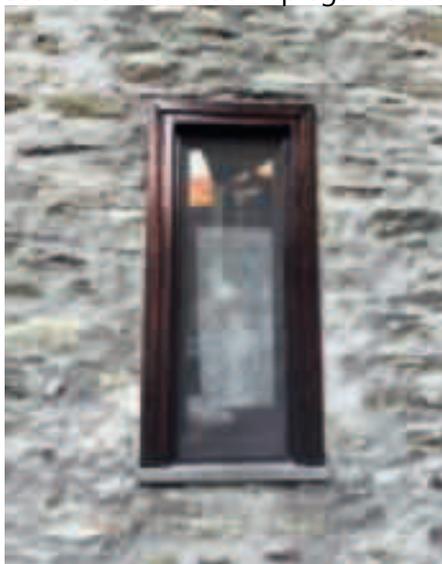


APERTURE AMMISSIBILI

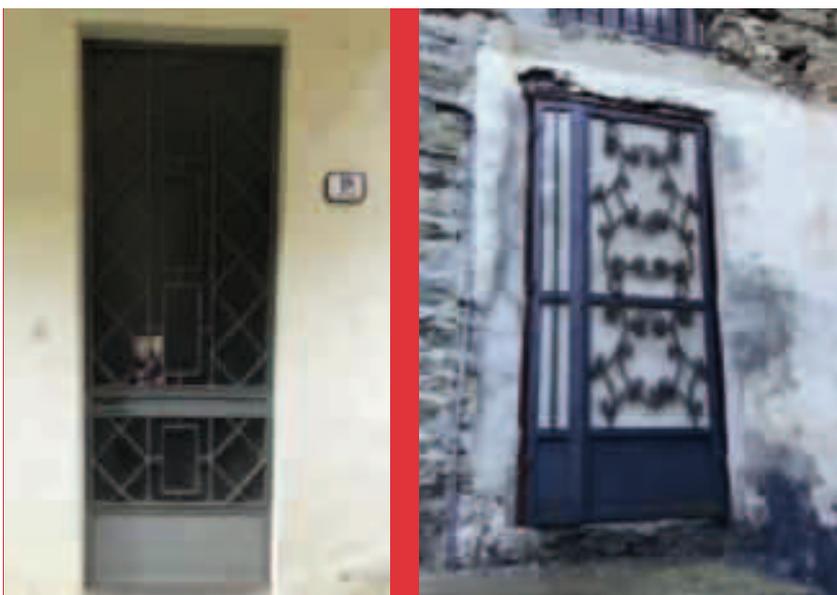


APERTURE AMMISSIBILI A CONDIZIONE

Materiali e conformazioni diverse dalle tipologie ammissibili devono essere oggetto di approvazione e giustificati da un progetto coerente con il contesto di riferimento. Prediligere, ove possibile, gli scuretti dei serramenti non complanari al piano di facciata. È importante evidenziare i rapporti chiaroscurali intercorrenti tra apertura e muratura e che lo sfondato delle aperture venga percepito. Elementi quali ante oscuranti scorrevoli sono da impiegare solo in casi particolari e giustificati.



APERTURE NON AMMISSIBILI



Evitare le ripartizioni e le proporzioni non corrette delle specchiature in quanto una errata scelta del tipo di serramento determina un senso di verticalità non coerente con gli elementi tipologici dell'edificio. I serramenti con elementi oscuranti del tipo a "tapparella metallica" non sono coerenti con le tipologie di edificio rurale. Non sono ammesse aperture in ferro con decorazioni geometriche o a "ricamo" in quanto non contemplate nella tradizione locale.







7. Coperture

Materiali e tipologie tradizionali

Sul territorio delle Valli di Lanzo sono prevalentemente presenti due tipi di coperture tradizionali che si caratterizzano sostanzialmente per la tipologia del manto di copertura: in pietra (lose) e in laterizio (coppi a canale o tegole piane alla marsigliese).

La pietra è presente in tutta la fascia di alta valle e nei Comuni di fascia media.

In quegli ambiti, salvo qualche limitata eccezione (valle di Viù dove, sino a qualche decennio scorso era in uso la paglia di segale per la copertura dei fienili isolati), non esisteva materiale alternativo alla pietra per la copertura del tetto.

La pietra era impiegata anche in qualche Comune di bassa valle ed in particolare nei 2 Comuni posti all'imbocco delle valli: Lanzo e Germagnano ove la presenza di tetti in lose di pietra si può ancora oggi rilevare in molti edifici del centro storico.

Nel resto del territorio è prevalente la presenza di coperture in laterizio mentre manca del tutto la copertura a scandole di legno, che invece troviamo in ambiti confinanti quali l'alta Val di Susa, l'alta Val Chisone e in Val d'Aosta.

In entrambi i casi le strutture portanti e l'orditura sono in legno.

Anticamente la pietra proveniva da cave locali, oggi non più attive. Attualmente viene impiegato materiale lapideo di natura differente le cui caratteristiche sono fortemente influenzate dai fattori di costo e dalla necessità di realizzare coperture di peso inferiore.

In prevalenza è comunque utilizzata la pietra di Luserna che viene ricavata per estrazione da cave ubicate in un'area fra le valli Pellice e del Po, al confine tra le province di Torino e di Cuneo nei Comuni di Barge, Luserna San Giovanni, Rorà Bagnolo e Bagnolo Piemonte.

Anche per quanto riguarda le tegole laterizie non sono presenti produttori nell'ambito del GAL.

I tetti tradizionali sono prevalentemente a due o a quattro falde (a padiglione) e orientati con il colmo ortogonale alle isoipse per uno smaltimento ottimale delle acque meteoriche e delle precipitazioni nevose.

Alle quote più alte il colmo è solitamente orientato nord-sud, per garantire al fronte sud una buona esposizione solare e permettere una equilibrata condizione di soleggiamento alle falde del tetto, sulle quali la neve si scioglie quasi contemporaneamente evitando carichi asimmetrici.

La pendenza delle falde è influenzata dal materiale usato per il manto di copertura: quelle con la pietra hanno una pendenza più lieve per evitare che lo scivolamento della neve provochi lo slittamento delle lose; le falde dei tetti in tegole sono invece più inclinate, per favorire lo smaltimento delle acque meteoriche ed evitare l'accumulo della neve.

Per i tetti con manti in pietra lo sporto del tetto si presenta solitamente molto limitato sulle fronti secondarie, in corrispondenza della linea di gronda (salvo i limitati casi in cui gli sporti delle falde sono sostenuti da sistemi di mensole e saette in legno incastrate nella muratura) mentre è molto accentuato sulle fronti soleggiate e di ingresso, delle quali, con le sue componenti lasciate in vista,

costituisce un elemento particolarmente incisivo di delimitazione della loro sommità.

I tetti in lose, cioè in lastre di pietra irregolare non lavorate disposte in più strati, stabilizzate dal loro peso, richiedevano una struttura di sostegno particolarmente robusta, costituita da elementi di sezione notevole e adatta a sopportare il carico elevato degli elementi in pietra, oltre a quello del manto nevoso nella stagione invernale.

In questo caso l'orditura principale è generalmente composta da una trave di colmo, incastrata nei muri di testata e in quelli trasversali interni dei corpi di fabbrica o sorretta da capriate semplici, e da travi parallele longitudinali, dette costane, anch'esse incastrate nei muri trasversali della costruzione.

In molti casi il colmo è sostenuto da una struttura portante triangolare detta capriata e costituita da puntoni (compressi ed inflessi), catena (tesa) e monaco o ometto, che nella capriata tradizionale non ha funzione statica specifica ma serve di supporto alla trave di colmo e di raccordo tra i puntoni.

Le testate delle costane, spesso, sono visibili dall'esterno delle murature di testata nelle quali sono incastrate.

L'orditura secondaria è generalmente costituita da semplici rami (correnti), posti sulle costane nella direzione di pendenza delle falde, e da un tavolato di sostegno in assi di castagno, di forma irregolare e distanziate tra loro, sul quale poggiano le lose.

Le coperture con manto in coppi o tegole laterizie, invece, hanno generalmente l'orditura principale costituita da capriate o incavallature, e falsi puntoni «alla piemontese », appoggiati da una parte alla trave di colmo e, dall'altra, alla muratura d'ambito, eventualmente con l'interposizione di un dormiente in legno.

L'orditura secondaria generalmente, è costituita da un sistema di arcarecci orizzontali e di listelli, posti nel senso della pendenza.

Per i tetti in tegole marsigliesi o portoghesi, l'orditura secondaria è costituita da correntini orizzontali posti sui falsi puntoni.

L'orditura in legno di sostegno, infatti, generalmente non sporge all'esterno della muratura e, in corrispondenza della linea di gronda, gli elementi in pietra della copertura appoggiano direttamente sulla sommità dei muri d'ambito, rifiniti con un semplice coronamento realizzato con uno o più strati di elementi in pietra a spessore limitato aggettanti rispetto al filo esterno del muro.

Nei rari casi di presenza di raccordo a cornicione nelle coperture in pietra, esso è solitamente rifinito a intonaco e imbiancato a calce.

Per i tetti con orditura «alla piemontese», invece, lo sporto del tetto è più comune, almeno per quanto riguarda le coperture prive di cornicione di finitura; in questo caso, lo sporto è realizzato direttamente dai falsi puntoni che sporgono all'esterno della costruzione.

Negli ultimi decenni l'adozione di nuove tecniche e nuovi materiali hanno, in alcuni casi, modificato l'aspetto di insediamenti che erano rimasti immutati per secoli.

I principali errori che sono stati commessi nella realizzazione / ristrutturazione di un tetto e che costituiscono una grave nota di compromissione per l'immagine dell'edificio e del suo intorno ambientale sono i seguenti:

- l'introduzione di manti di copertura dissonanti rispetto a quelli originari (tegole laterizie o cementizie incoerenti al contesto, lastre cementizie, lamiere);
- variazione della pendenza tradizionale delle falde che determinano un pesante deturpamento dell'equilibrio architettonico dell'edificio.
- sporgenze delle falde variate in modo scorretto;
- elevati spessori delle parti di tetto a vista determinati dalle esigenze di coibentazione dei locali sottotetto che danno una percezione di "pesantezza" a fronte della "leggerezza" originaria.
- l'introduzione di solette in calcestruzzo o latero-cemento anche per le parti sporgenti dai muri perimetrali.

- La sostituzione di comignoli in muratura esistenti con altri costituiti da elementi prefabbricati in calcestruzzo, estranei alla tradizione costruttiva locale e incompatibili con la tutela e la valorizzazione del costruito e del paesaggio.

Fenomeni di degrado

La mancata manutenzione e l'attacco degli agenti aggressivi esterni sono le cause principali del degrado delle coperture, sia per il manto sia per la struttura portante in legno.

La struttura lignea può presentare fenomeni di marcescenza, innescati da infiltrazioni d'acqua, deformazioni, rotture e mancanze di elementi nonché crolli parziali.

Il manto in lose può presentare diffuse sconnessioni degli elementi lapidei, mancanze o rotture delle lastre, con conseguenti infiltrazioni d'acqua anche con sfondamento dell'impalcato di sostegno.

Anche le coperture in coppi laterizi possono presentare analoghe forme di degrado.

Punti critici per l'innescò di tali fenomeni, per tutti i tipi di copertura, sono le connessioni tra manto e murature d'ambito o di appoggio, la linea di gronda e le eventuali linee di intersezione tra falde, comignoli o altre strutture emergenti.

In corrispondenza dei muri "tagliafuoco" e dei timpani di testata dei tetti racchiusi, generalmente protetti da lastre di pietra, possono verificarsi sconnessioni o rotture degli elementi lapidei e crolli parziali.

Le più comuni forme di degrado riscontrabili nei comignoli comprendono, invece, mancanze o rotture degli elementi della mitra, depositi superficiali di fuliggine, efflorescenze saline, erosione dei laterizi o degli elementi lapidei che li compongono, asportazione dei giunti di malta di allettamento, crolli parziali.

Per gli abbaini, sono piuttosto diffusi i cedimenti della struttura portante, generalmente in legno, la mancanza o sconnessione degli elementi della copertura, le infiltrazioni di acqua e le forme di degrado tipiche dei materiali presenti: marcescenza e deformazione dei legni, erosione, scagliatura dei laterizi, decoesione e asportazione delle malte.

I cornicioni sono spesso soggetti a degrado innescato da infiltrazioni d'acqua per la mancanza o il deterioramento del sistema di raccolta e allontanamento delle acque meteoriche, e possono presentare macchie, efflorescenze saline, erosione dei laterizi, sconnessioni, mancanze e rotture degli elementi che li compongono.

I lambrecchini, oltre ai tipici fenomeni di degrado del materiale di cui sono costituiti (principalmente legno con conseguente possibilità di marcescenza, degrado da attacchi di funghi, insetti eccetera) presentano frequentemente rotture e sconnessioni.

STRUTTURE DI COPERTURA

Prescrizioni di intervento

1. Prescrizioni generali

- Riproposizione della geometria del tetto e delle dimensioni delle sporgenze sulle facciate o eventuale loro riconsiderazione per l'adattamento alle nuove esigenze di utilizzo del fabbricato, da relazionare in modo calibrato e armonico all'edificio e al contesto.
- Il dimensionamento della struttura lignea del tetto deve essere calcolata in funzione della luce degli appoggi, del peso proprio dell'insieme delle falde e del carico accidentale della neve previsto dalla legislazione vigente in relazione alla quota altimetrica dell'edificio, del vento e del fattore sismico.
- Disposizione della travatura e della listellatura o del tavolato sottomanto secondo il sistema adottato localmente. Due per le lose sono le disposizioni tipo, una delle quali comporta la listellatura montante e l'altra la listellatura orizzontale, mentre per i manti laterizi la listellatura è sempre montante per i coppi canale e orizzontale per le tegole sagomate con incastro.

2. Pendenza

Mantenimento della pendenza tradizionale delle falde (o il ripristino delle pendenze originarie), stante che l'introduzione di pendenze diverse comporta

una gravissima disarmonia al contesto ambientale.

Pendenze inferiori al 30% o superiori al 45% devono essere opportunamente valutate e dimostrate in relazione a specificità costruttive locali.

3. Geometria

Nel caso di edifici con pianta irregolare, per migliorare l'estetica e la funzionalità del tetto e per evitare l'effetto ad "elica" delle falde, il colmo può essere disposto in pendenza oppure non in asse con il fabbricato.

4. Materiali

La travatura principale e secondaria del tetto deve essere in legno.

Le essenze lignee da impiegare preferibilmente sono il larice e il castagno, in montagna da sempre tradizionalmente usati in carpenteria per le loro buone proprietà meccaniche, la resistenza agli attacchi dei funghi e degli insetti ed all'alterazione naturale nel tempo.

Ottima alternativa è il rovere che ha una buona durezza, resistenza e lavorabilità

5. Manto Isolante

In caso di utilizzo del sottotetto e, quindi, della necessità di isolare la struttura di copertura, occorre evitare di far proseguire all'esterno il pacchetto isolante delle coperture in quanto ciò

comporterebbe un inspessimento sostanziale delle struttura a vista della copertura medesima. L'impiego di elementi lignei portanti "passafuori" sovrapposti all'orditura principale ed integrati nello spessore della stratigrafia isolante permette di assottigliare l'aggetto e parallelamente di contenere i costi riducendo le quantità di materiali applicati a tutta la parte esterna delle falde.

Interventi condizionati, da valutare caso per caso

Sono interventi ammissibili ma da effettuare con cautela in quanto si tratta di interventi complessi e potenzialmente invasivi.

- Modifica dell'organizzazione strutturale della copertura, senza modificarne dimensioni, pendenze, materiali.
- L'uso di sezioni a quattro fili è ammissibile sugli edifici che non siano classificati di valore storico – architettonico.
- Modifica della geometria della copertura, limitatamente ai casi in cui vi sia la necessità di modificare il perimetro dell'edificio.
- Se proprio necessario, sostituzione di elementi degradati della struttura di sostegno in legno con altri in legno lamellare o acciaio.
- L'introduzione di solette in calcestruzzo o laterocemento limitatamente all'interno del perimetro del fabbricato (vietato per le parti sporgenti dai muri perimetrali), risolvendo la sporgenza del tetto con spezzoni di travi e con gli altri elementi tipici.

Consigli di intervento

Nei casi di smantellamento di tetti nei quali sono presenti capriate assemblate con incastri, è consigliabile, ai fini di un loro reimpiego, evitare di scollegare il sistema catena-saette-omino senza conoscerne i particolari accorgimenti tecnici e le progressive operazioni delle fasi di montaggio.

Nei casi in cui si rendano abitabili i locali sottotetto e quindi le falde del tetto per svolgere anche la

funzione di soffittatura necessitano dell'inserimento di una pannellatura isolante, questa, preferibilmente costituita da due strati di tavole di legno con interposto del materiale isolante biocompatibile (sughero, fibra di cocco o di legno), deve essere posta al di sopra delle travi della grossa orditura, affinché le travi stesse rimanendo in vista possano contribuire ad accrescere l'interesse spaziale e a raggiungere effetti di elevata qualità abitativa.

L'uso di sezioni a quattro fili, laddove ammissibile, è preferibile in quanto facilita l'accostamento e il fissaggio dei serramenti posizionati in aderenza, evitando coprifili o complicati artifici per sigillare i giunti tra gli elementi.

Nel caso in cui il manto di copertura esistente sia in buone condizioni e garantisca una adeguata tenuta all'acqua, è consigliabile inserire strati di materiale isolante all'intradosso delle falde di copertura operando la messa in opera senza rimuovere il manto né la struttura di sostegno del tetto.

Le modalità di intervento variano in funzione dell'organizzazione della struttura di sostegno e del materiale isolante, selezionato anche in funzione delle caratteristiche geometriche e costruttive della copertura e del sistema di messa in opera dei singoli componenti.

In generale, è opportuno impiegare prodotti che presentino, oltre a buone caratteristiche di isolamento termico, anche resistenza agli sbalzi termici e buona lavorabilità, in modo che si prestino a essere adattati alla struttura esistente.

Possono essere utilizzati anche prodotti rigidi, sotto forma di pannelli prefiniti costituiti da doppio strato di legno con interposto lo strato termoisolante,

oppure da altri pannelli multistrato.

Nel corso della realizzazione dell'intervento è importante evitare che il materiale venga a contatto con acqua e umidità. L'isolante termico può essere posto all'intradosso dei listelli o del tavolato che sorregge il manto di copertura.

Gli elementi termoisolanti a pannelli rigidi multistrato vanno fissati alla struttura portante del tetto, generalmente costituita da costane orizzontali o da un sistema a falsi puntoni, con dei listelli in legno, connessi mediante chiodatura.

Nel caso di prodotti coibenti flessibili, più facilmente adattabili alle irregolarità della struttura o nel caso di pannelli monostrato, è necessario rifinire l'intradosso dello strato isolante che rimane a vista, per esempio con un assito in legno.

MANTO DI COPERTURA

Prescrizioni di intervento

- Impiego degli elementi di copertura preesistenti se rispettano le caratteristiche tradizionali dei tetti (se il manto di copertura originale è in pietra è prescritto l'impiego del medesimo materiale).
- Per i tetti in **lose**: impiego di lastre a spacco naturale o fiammate (gneiss) preferibilmente di forma irregolare e provenienti da cave del territorio piemontese – (Luserna);
- Nel caso si renda necessaria la integrazione e/o la sostituzione del manto esistente si prescrive l'utilizzo di elementi di materiale analogo proveniente dal recupero di materiale da demolizioni di edifici dismessi in zona e, comunque, di lose aventi caratteristiche dimensionali e cromatiche simili a quelle preesistenti.
- Per le coperture in **coppi laterizi**, nel caso di rifacimento del tetto, è necessario ricostituire il doppio strato di coppi, eventualmente sostituendo quello inferiore con tegole curve di nuova produzione.
- Per i tetti in **tegole laterizie**: divieto di utilizzo di tegole di tipo "anticato" o, comunque, di tonalità diverse.
- Per coperture che presentino ampie sostituzioni con elementi incoerenti al contesto è necessario prevedere un reintegro o una sostituzione integrale.

- Impiego di elementi accessori (es: colmi e displuvi) aventi le medesime caratteristiche della copertura. Non è ammesso l'impiego di elementi in calcestruzzo prefabbricato o in lamiera.

Interventi condizionati, da valutare caso per caso

Impiego di lastre in lamiera di rame o preverniciata in acciaio o in alluminio alla condizione che il colore delle parti a vista sia simile al rame, nei casi di:

- a) struttura a carattere provvisoria per un tempo limitato definito da specifica autorizzazione temporanea;
- b) nuovi edifici di grandi dimensioni a destinazione diversa dall'abitazione (produttiva, terziaria, di servizio, ecc...);
- c) strutture accessorie aventi estradosso di copertura con pendenze limitate e vincolate.

All'esterno degli ambiti storici e limitatamente agli edifici non vincolati è ammissibile l'impiego di materiali alternativi:

- alle **lose**: con l'impiego di pietra di diversa natura (ardesia, serpentinite, quarzite, graniti) con coloritura simile alle lose e preferibilmente con finitura a spacco naturale o fiammate. - In alternativa, e di preferenza congiuntamente ad operazioni generali di ripensamento dell'involucro (involucri ventilati),

è possibile fare ricorso al metallo (alluminio, zinco titanio ecc.) con caratteristiche estetiche e cromie che simulano il tetto in lose.

- ai **coppi "piemontesi"** con l'impiego di tegole laterizie "portoghesi" o "monocoppo" non di tipo anticato.

L'impiego di tegole cementizie in alternativa alle lose (di colore grigio) e in alternativa alle tegole laterizie è ammesso soltanto all'esterno degli ambiti storici o di interesse paesaggistico.

Consigli di intervento

Per la **copertura in lose**: in fase di progettazione della copertura e, in particolare della sovrapposizione degli elementi in pietra, devono essere considerate tutte le particolari condizioni che, ostacolando il libero deflusso dell'acqua possono portare l'acqua medesima a tracimare all'interno della copertura. In casi particolari è opportuno prevedere una membrana impermeabile sotto lo strato di copertura.

In presenza di problematiche relative alla quota di imposta e alla irregolarità delle strutture sottostanti, occorrerà intervenire inserendo elementi di regolarizzazione, per evitare di procedere al totale rifacimento delle strutture portanti.

La listellatura deve garantire un buon appoggio alla losa: tre listelli garantiscono una posa ottimale e la scansione della loro posa raggiunge i migliori risultati quando proporzionata alla dimensione delle lose stesse.

Particolare attenzione va posta nel raccordo tra manto di copertura e supporti di ancoraggio di

eventuali pannelli fotovoltaici.

La definizione di un preciso schema di posa è indispensabile per la corretta disposizione in opera della listellatura ed è direttamente correlata al progetto della geometria degli elementi, anche quando apparentemente regolare. In tal modo è possibile garantire che gli appuntamenti per l'eventuale fissaggio di elementi della falda siano predeterminati.

Per l'inserimento di dispositivi per lo sfruttamento dell'energia solare in forma di pannelli occorre fare riferimento alle prescrizioni contenute nel Regolamento Edilizio Comunale e, in assenza di queste, è consigliabile seguire gli indirizzi contenuti nelle "Note Tecniche di cui alla Legge Regionale 10 giugno 2007, n.13 e s.m.i. e conseguenti deliberazioni della Giunta Regionale della Regione Autonoma Valle d'Aosta del 27 /07/2007, n. 2069 e del 16 gennaio 2009, n.65 ". che di seguito si riporta:

a) le apparecchiature e gli impianti tecnologici devono risultare inseriti nella struttura del tetto, senza rilevanti parti emergenti dal profilo esterno del manto di copertura nel caso di pacchetti con isolamento:

b) sia limitato il più possibile lo spessore della sottostruttura d'ancoraggio degli impianti nel caso di pacchetti di copertura senza isolamento o che presentino il solo assito sottolosa.

Per i **tetti in coppi "alla piemontese"**, nell'orditura superiore, la tradizionale posa dei coppi su listelli di supporto ortogonali alla linea di gronda, detta 'alla piemontese', avviene posando dapprima una intera fila verticale di coppi di canale, dalla gronda fino al colmo: i canali di una stessa fila devono essere

sovrapposti di 7-9 cm, in funzione dell'inclinazione della falda, ma modeste deroghe sono possibili per cercare di raggiungere il colmo con un coppo intero.

La distanza tra i listelli deve impedire il contatto dei coppi tra di loro e con i listelli dell'orditura inferiore (in entrambi i casi, una distanza di 2-3 cm può ritenersi sufficiente); è sempre opportuno, inoltre, cercare di sfruttare la tolleranza del passo in modo da avere un numero intero di coppi uniformemente distribuiti lungo tutta la larghezza della falda.

In base alla geometria della falda, può convenire posare dapprima una fila di bordo oppure la fila centrale

Per i coppi, come per le tegole laterizie in genere, è necessario rialzare la prima fila di elementi del manto in corrispondenza della linea di gronda ricorrendo ad un primo listello di altezza maggiore.

Il fissaggio degli elementi del manto ha lo scopo di evitarne lo spostamento a causa del vento, della neve, di vibrazioni, di dilatazioni termoigrometriche ecc....

Il fissaggio deve sempre avvenire a secco mediante tecniche che favoriscano la semplice smontabilità e sostituibilità degli elementi eventualmente danneggiati.

I fattori che determinano la necessità o meno di effettuare il fissaggio e la scelta delle tecniche da utilizzare sono principalmente: la pendenza della falda, la natura del supporto del manto e la spinta del vento nelle diverse realtà locali.

In rapporto alla sola pendenza della copertura, si forniscono le seguenti indicazioni:

- per un tetto in tegole il fissaggio è necessario per pendenze superiori al 45%;
- per i coppi, il fissaggio è opportuno per pendenze superiori al 30%;
- nel caso delle tegole, per pendenze comprese tra 45 e 60%, è sufficiente il fissaggio degli elementi costituenti la linea di gronda e di 1 elemento ogni 5 per il resto della falda; per pendenze superiori è necessario il fissaggio di tutti gli elementi.

Se la copertura è fortemente esposta al vento, è opportuno fissare anche tutti gli elementi del manto in corrispondenza dei bordi della falda, della linea di gronda e di colmo e del perimetro dei corpi emergenti.

I dispositivi per il fissaggio degli elementi del manto di copertura si possono dividere in due tipologie:

- a. ganci, staffe, fili metallici, ecc., per i quali non è sempre necessaria la presenza del foro di fissaggio nell'elemento in laterizio;
- b. chiodi, viti, ecc., che prevedono prima il posizionamento dell'elemento del manto e successivamente il suo bloccaggio attraverso il foro presente sul bordo superiore dell'elemento stesso.

Nelle zone molto piovose, prima di 'chiodare' o 'avvitare' l'elemento, è sempre utile inserire nel foro dell'elemento stesso una goccia di mastice siliconico o altra guarnizione per impedire possibili infiltrazioni: questo può rendere meno agevole la sostituzione, nel tempo, degli elementi deteriorati.

I displuvi orizzontali - (colmi) o inclinati - devono essere realizzati con modalità tali da garantire il soddisfacimento del requisito di tenuta all'acqua in corrispondenza del raccordo tra falde con pendenza

divergente e consentire la fuoriuscita dell'aria che circola nel sottomanto.

I displuvi si realizzano in genere mediante un apposito listello di supporto, di legno o altro materiale, inserito in apposite forcelle fissate alla struttura portante.

Gli elementi in laterizio di colmo possono essere direttamente chiodati o avvitati sul listello, oppure fermati mediante ganci metallici. I dispositivi in commercio per la corretta esecuzione dei displuvi ventilati sono normalmente integrati con uno strato di tenuta all'acqua di larghezza sufficiente a sormontare in modo appropriato gli elementi del manto in corrispondenza della intersezione delle due falde.

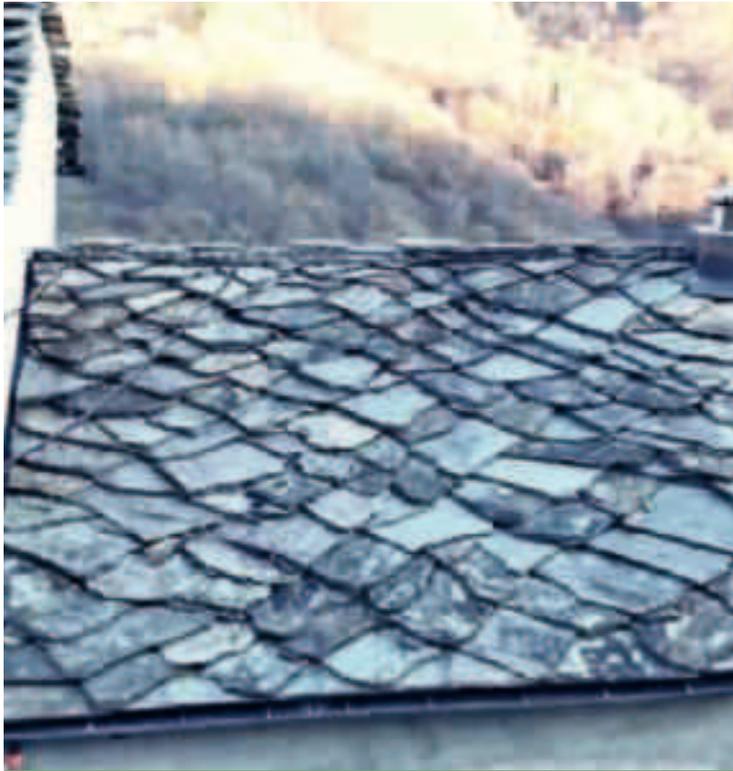
Nel caso in cui un corpo emergente ostacoli il normale deflusso dell'acqua (ad esempio, un abbaino o una canna fumaria), occorre impiegare una grembiulina che, sul lato a monte, si prolunghi al di sotto della prima fila di tegole (o coppi) al pari di una conversa e, sul lato a valle, sormonti la prima fila di tegole (o coppi).

In fase realizzativa, compatibilmente con la distribuzione degli ambienti sottostanti, è opportuno realizzare il vano a una distanza dal canale di gronda e dai bordi laterali che tenga conto della modularità degli elementi del manto onde evitare tagli.

MANTO AMMISSIBILE

Esempi di coperture realizzate con manti coerenti con la tradizione locale. Lose o tegole laterizie di forma, conformazione, materiale e cromia analoga all'immagine paesaggistica dei centri abitati storici.





MANTO AMMISSIBILE A CONDIZIONE

Esempi di coperture realizzate con manti di foggia e materiali contemporanei che possono essere ammessi solo se giustificati in relazione alle caratteristiche complessive dell'oggetto architettonico e del contesto circostante.

Si sconsigliano l'impiego di colmo in elementi cementizi prefabbricati per gli interventi di recupero di coperture con manto in lose squadrate e la realizzazione di comignoli in pietra che non si ispirano alle tipologie tradizionali.



MANTO NON AMMISSIBILE

Evitare manti di copertura ed inserti parziali non coerenti in ragione del materiale inappropriato (tegole cementizie e tegole piane), cromia ed inserimento non idonei con effetti decontestualizzanti.



ELEMENTI EMERGENTI DAL FILO DI COPERTURA

Gli **abbaini** sono elementi di completamento delle coperture con la funzione di illuminare e permettere la ventilazione del sottotetto, permettendo l'accesso alle falde per la manutenzione e lo sgombero dalla neve.

In molti casi, negli edifici residenziali, è presente un solo abbaino, in corrispondenza del corpo scale.

Gli abbaini si posizionano a filo della muratura esterna, o arretrati, in prossimità della linea di colmo. Nel primo caso, più frequente nelle coperture in laterizio, l'abbaino è costituito da una semplice struttura lignea a telaio connessa con l'orditura del tetto.

Gli abbaini si riscontrano piuttosto raramente sugli edifici a matrice rurale sia sui tetti in pietra che in quelli con copertura in tegole.

Questi ultimi si ritrovano principalmente su alcuni edifici a tipologia eclettica o che sono stati interessati da interventi di recupero del sottotetto.

In molti casi il fronte principale dell'abbaino è costituito dal prolungamento della facciata dell'edificio, e può presentare dimensioni maggiori e caratteristiche di maggior pregio architettonico come lesene, comici, aperture con arco o piattabanda, serramenti, coronamenti piatti o a timpano, complanari alle falde dello stesso abbaino o svettanti.

La posizione arretrata, corrispondente alla linea di

colmo, è la soluzione più comune nelle coperture in pietra e presenta struttura completamente lignea, spesso priva di tamponamento frontale e laterale e dimensioni contenute, con una larghezza corrispondente alla luce media dei falsi puntoni che costituiscono la copertura.

Il **comignolo** è la parte terminale del camino, visibile all'esterno e fortemente caratterizzante l'architettura rurale.

I comignoli possono essere realizzati con l'impiego di diversi materiali e forme, accostando anche il laterizio e la pietra.

La tipologia ricorrente presenta sezione quadrata o rettangolare, copertura a capanna con coppi, tegole o lastre di pietra e fori per lo smaltimento dei fumi su tutte e quattro le facce e realizzati alternando mattoni posti in verticale di taglio.

I **muri tagliafuoco**, utilizzati soprattutto nella architettura rurale, dividevano il rustico dalla parte abitativa dell'edificio e avevano lo scopo di evitare il propagarsi delle fiamme in caso di incendio.

La presenza di raccordo a **cornicione** fra il tetto e le pareti perimetrali dell'edificio è piuttosto raro sia nelle coperture in pietra che per quelle in tegole «alla piemontese».

Solitamente è rifinito a intonaco e imbiancato a calce.

Prescrizioni di intervento

Per qualsiasi intervento su abbaini, comignoli, muri tagliafuoco, le soluzioni costruttive, le forme e i materiali utilizzati devono essere congruenti con quelli della copertura esistente.

- Nel caso di recupero dei sottotetti è ammissibile la realizzazione di nuovi **abbaini**, di dimensioni contenute, curando che la morfologia appartenga a quella degli abbaini tipici dell'ambito territoriale, con copertura a due falde e manto dello stesso tipo di quello della copertura in cui si inserisce.
- In ogni caso il numero di **abbaini** deve essere ridotto e contenuto al massimo entro le due unità per edificio, una per falda.
- Di norma è vietato interrompere la continuità della linea di gronda.
- Per la copertura degli **abbaini**, dei muri tagliafuoco e dei comignoli deve essere usato lo stesso tipo di materiale del manto di copertura originario (es: lose o tegole laterizie).
- I **comignoli** e i **cornicioni** esistenti, appartenenti alla tradizione costruttiva locale, devono essere recuperati con materiali dello stesso tipo di quelli che lo compongono.
- Eventuali nuovi **comignoli** devono essere realizzati con materiali congruenti con quelli della copertura esistente o prevista e devono riprendere i caratteri dei comignoli appartenenti alle tipologie tipiche dell'ambito territoriale.
- I nuovi comignoli devono essere isolati rispetto ad altri o, eventualmente, solo affiancati e non posti in aderenza.

- Ciascuno deve essere associato a una sola canna fumaria e avere preferibilmente pianta quadrata o rettangolare con rapporto dei lati non superiore a 1/1,5.
- Di norma le pareti del fusto dei comignoli deve essere realizzato con le stesse caratteristiche e con l'impiego di materiali analoghi, anche per spessore, dimensioni e lavorazione delle pareti dell'edificio che abbiano mantenuto le originarie caratteristiche.
- Nel caso di impossibilità a realizzare le pareti dei comignoli in pietra con gli stessi materiali e tessitura impiegati per la muratura dell'edificio occorre evitare di utilizzare tessiture o materiali diversi ed è consigliabile realizzare le pareti in mattoni e rifinire con intonaco grezzo, costituito da malta di calce aerea eventualmente additivata con idraulicizzanti naturali.
- Evitare di introdurre elementi decorativi in mattoni, pietra o calcestruzzo estranei al contesto e, comunque, non presenti nelle tipologie tipiche del luogo.
- Non sono compatibili con le caratteristiche dell'architettura tipica e sono quindi da evitare i comignoli prefabbricati in elementi di calcestruzzo, di laterizio o di metallo, così come comignoli con geometrie complesse o estranee alla tradizione costruttiva locale.
- Salvo specifiche motivazioni da valutare caso per caso i **muri tagliafuoco** esistenti devono essere mantenuti e recuperati con gli stessi materiali originari.
- La copertura dei muri deve essere realizzata con gli stessi materiali di copertura del tetto.

Interventi condizionati, da valutare caso per caso

Ogni deroga alle regole succitate deve essere adeguatamente valutata e motivata in relazione alle caratteristiche estetico-formali dell'edificio e dell'elemento oggetto di intervento, nei seguenti limiti:

- un numero di abbaini superiore a 2 unità per ogni falda e la dimensione in larghezza maggiore di m.3,00 deve essere giustificato dalle particolari caratteristiche tipologiche dell'edificio;
- l'impiego di materiali di copertura diversi da quelli impiegati per il tetto deve essere adeguatamente giustificato e valutato nel contesto architettonico dell'edificio oggetto di intervento o con i materiali e le tipologie che trovano riscontro in edifici del luogo che hanno mantenuto le originarie caratteristiche.
- inserimento di nuovi comignoli che devono in ogni caso rispettare e riprendere i caratteri dei comignoli appartenenti alle tipologie tipiche dell'ambito territoriale circostante (Comune o borgata).

Consigli di intervento

Nel caso in cui il fusto dei camini sia da realizzare in pietra o mattoni pieni in laterizio lasciati a vista è consigliabile impiegare, per i giunti, malta di calce aerea, eventualmente idraulicizzata con additivi naturali.

Per gli abbaini sono da evitare le spalle laterali realizzate con muratura di mattoni lasciati a vista, mentre è necessario adottare chiusure leggere realizzate con tavole di legno o con muratura intonacata

ABBAINI AMMISSIBILI

Esempi di abbaini correttamente inseriti per proporzione dimensionale e compositivamente coerenti con il prospetto del fabbricato.



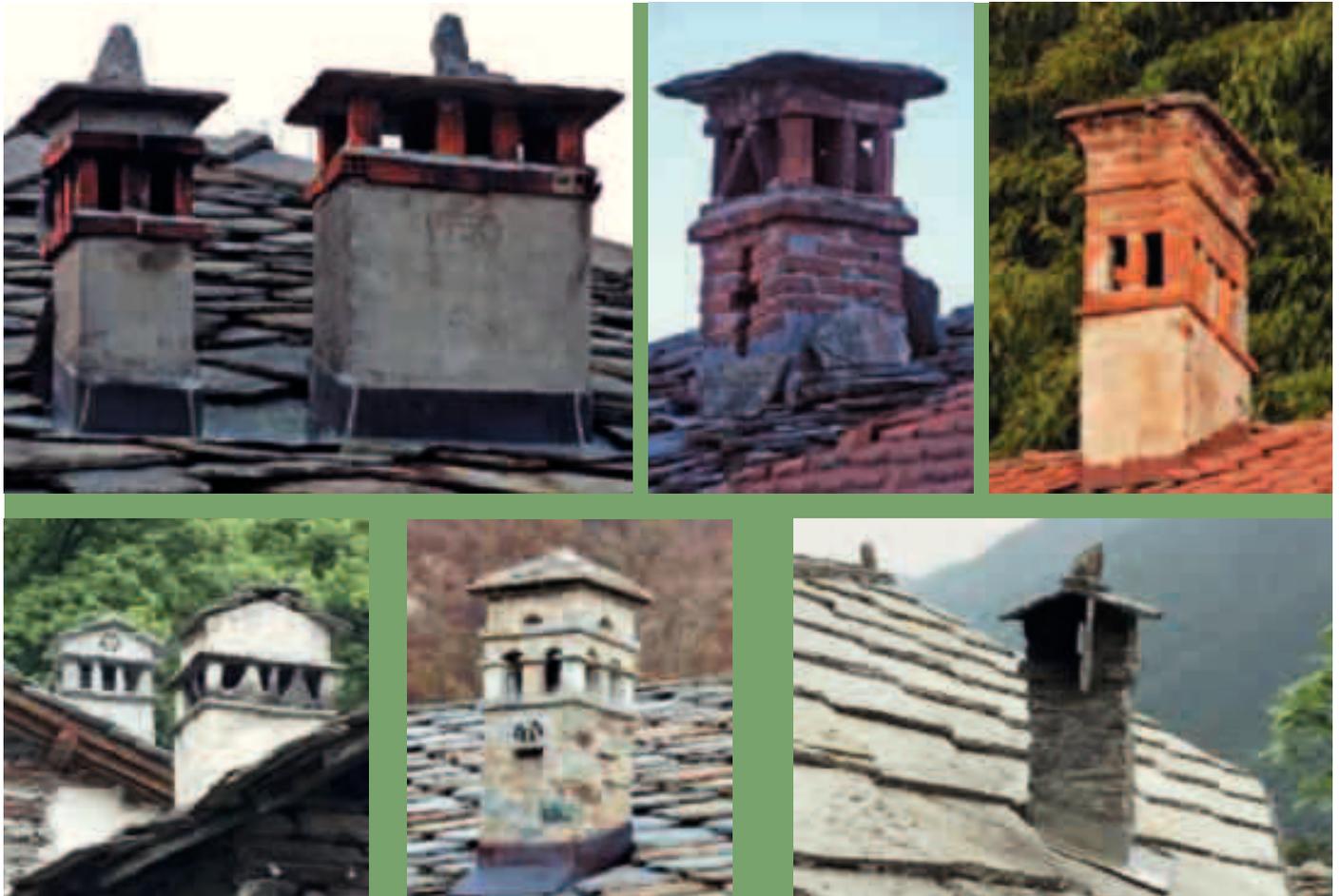
ABBAINI NON AMMISSIBILI

Esempi di abbaini di numero, foggia, proporzione e geometria compositiva non idonea rispetto al contesto. Evitare di posizionare l'abbaino in maniera tale da interrompere la linea di gronda.



COMIGNOLI AMMISSIBILI

Esempi di comignoli caratterizzati da materiali e foggia tradizionale coerenti con il contesto dei nuclei abitati storici.



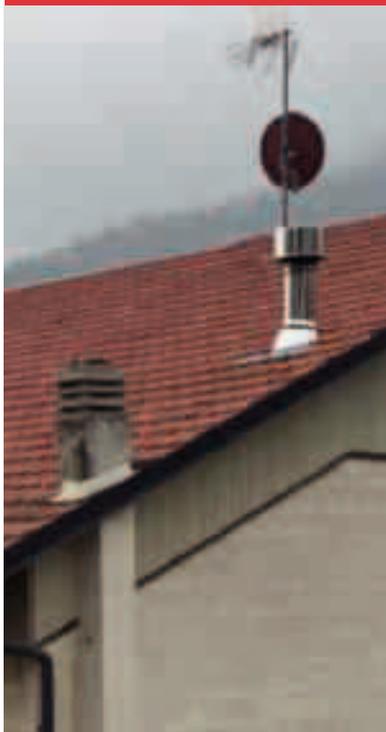
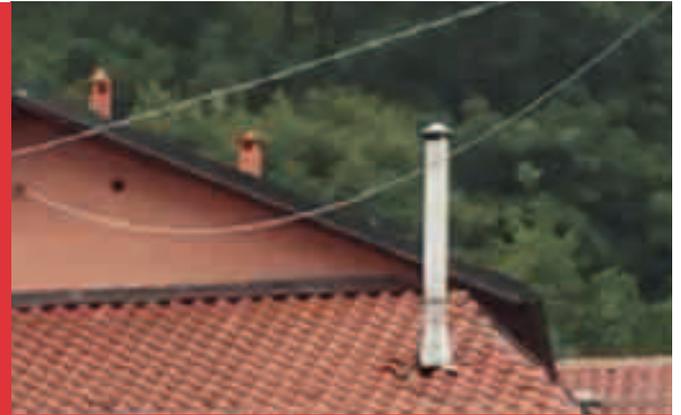
COMIGLIOLI AMMISSIBILI A CONDIZIONE

Esempi di comignoli accettabili per le caratteristiche di reinterpretazione dei modelli storici del contesto o di foggia contemporanea coerenti con l'architettura alla quale sono associati. Ammissibili al di fuori dei nuclei storici.



COMIGLIOLI NON AMMISSIBILI

Evitare la proliferazione di camini sulla copertura. Non sono ammessi i camini prefabbricati in metallo o cemento, e qualora siano costruiti in pietra ex novo, evitare di utilizzare materiale lapideo e tessitura differenti dalla muratura dell'edificio.



ELEMENTI ACCESSORI E DI FINITURA -lattoneria, paraneve, lambrecchini

Molti tetti con manto in lose sono privi di canali di gronda e di pluviali, ciò avviene ancora in rari casi per le coperture in coppi più antiche.

Il materiale che è stato più frequentemente utilizzato, sia per la facilità di lavorazione che per il gradevole aspetto estetico, è il rame. In molti casi, nelle ristrutturazioni recenti, si rileva però l'impiego dell'acciaio e dell'alluminio preverniciato.

Il **paraneve** è determinante per la sicurezza e l'incolumità di persone e cose: impedisce lo scorrimento e la caduta di neve e ghiaccio dalla falda e inoltre protegge gli elementi che offrono ostacolo e resistenza allo scivolamento quali grondaie, comignoli e lucernari.

In passato negli edifici dell'ambito territoriale del GAL Valli di Lanzo i sistemi paraneve non sono stati molto impiegati ma, nei casi di rifacimento o nuova realizzazione di coperture sono attualmente sempre più utilizzati per garantire la sicurezza soprattutto nei tratti di coperture fronteggianti strade o spazi pubblici.

Il posizionamento e il numero di paraneve necessari dipende principalmente da pendenza e caratteristiche superficiali del manto di copertura, ad esempio la miglior resistenza allo scivolamento è offerta dalle lose a spacco naturale.

Le coperture in laterizio di alcuni edifici rurali del territorio sono caratterizzati dalla presenza di

lambrecchini.

Si tratta di elementi con funzione di ornamento e di finitura realizzati con tavole di legno sagomate e traforate con motivi geometrici semplici.

I lambrecchini si collocano sia in corrispondenza della linea di gronda, generalmente inchiodati alle testate dei falsi puntoni, sia in corrispondenza del profilo inclinato delle falde, dando continuità al motivo ornamentale e garantendo una protezione nei confronti del vento e delle testate delle travi dalle infiltrazioni d'acqua piovana.

Prescrizioni di intervento

- Le gronde, i pluviali e le faldalerie sono da utilizzare in continuità con il materiale del manto di copertura mediante elementi dal disegno lineare.
- Per le parti a vista è previsto l'impiego del rame brunito.
- E' ammesso l'impiego di materiali diversi dal rame (lamiera preverniciata in acciaio o in alluminio) alla condizione che il colore delle parti a vista sia simile al rame.
- E' vietato l'impiego di materiali diversi da quelli indicati ai punti precedenti (acciaio inox, alluminio non preverniciato) o, comunque, aventi un aspetto estetico diverso dal rame brunito.
- E' ammissibile l'inserimento di gronde, fazzoletti e pluviali anche laddove non erano preesistenti purché realizzate con i materiali e le tipologie indicate ai punti precedenti. La realizzazione di faldalerie a copertura di parti strutturali del tetto (frontalini) non è ammissibile per gli edifici vincolati oggetto di interventi di restauro.
- Le caratteristiche tipologiche delle gronde e dei pluviali devono essere uguali a quelle tradizionalmente impiegate nell'ambito territoriale in cui si inserisce l'edificio.
- La sezione dei canali di gronda deve comunque essere semicircolare e gli elementi di ancoraggio devono essere costituiti da ferri cicogne.
- Per i paraneve è preferibile l'utilizzo di elementi singoli da ancorare direttamente all'elemento di copertura con tipologia in rame o in acciaio (per i tetti in tegole laterizie o in lose). Per i tetti in lose

ubicati ad alte quote si ammette la realizzazione di paraneve in tronchi di legno. Per i tetti in tegole laterizie è ammesso l'impiego di tegole fermaneve.

- Gli eventuali lambrecchini esistenti devono essere recuperati ed eventualmente integrati.
- In caso di nuova realizzazione o sostituzione di lambrecchini esistenti è rigorosamente prescritto il rispetto delle tipologie tipiche o, comunque, a disegno semplice.

Interventi condizionati, da valutare caso per caso

L'impiego di faldalerie (non gronde o pluviali) con materiali diversi dal rame brunito (o materiali aventi le medesime caratteristiche estetiche) oppure per la copertura di parti strutturali del tetto (frontalini) è ammissibile per gli edifici non vincolati alla condizione che l'intervento venga attentamente valutato ed autorizzato in relazione alle specifiche caratteristiche dell'edificio e al contesto in cui il medesimo è inserito.

Consigli di intervento

E' sempre consigliabile l'inserimento di sistemi per il corretto convogliamento delle acque meteoriche (grondaie e pluviali).

Per evitare che il canale di gronda sia danneggiato dalla violenza dell'acqua ruscellante sulla falda o da eventuali urti accidentali, è opportuno infittire il numero di staffe di sospensione e disporre il canale sotto la linea esterna della copertura, in posizione protetta.

Nel caso in cui il "pacchetto falda" sia

impermeabilizzato, è utile una impermeabilizzazione aggiuntiva disposta lungo la gronda.

Nel caso in cui la linea di gronda si componga di più parti, occorre prestare attenzione alla connessione tra le diverse parti, per evitare che con il tempo si apra o si rompa, compromettendo le funzionalità dell'elemento.

Occorre, infine, evitare che i pluviali scarichino al piede della muratura ed è bene, quindi, raccordarli ai canali delle reti fognarie, a scannafossi e intercapedini drenanti o a pozzi disperdenti lontano dalla costruzione al fine di impedire la risalita di umidità attraverso i muri perimetrali.

ELEMENTI AMMISSIBILI

Eementi tecnici di copertura idonei alla cultura costruttiva, coerenti con il fabbricato e con il contesto.



ELEMENTI AMMISSIBILI A CONDIZIONE

Elementi tecnici di copertura accettabili, ma affetti da disattenzioni dequalificanti recuperabili per applicazioni di materiali non idonei o conformazioni improprie seppur non deturpante l'immagine complessiva del fabbricato. Soluzioni comunque da evitare nei nuclei storici.



ELEMENTI NON AMMISSIBILI

Elementi tecnici di copertura non idonei per l'impiego di materiali inappropriati, inserimento e qualità di posa dequalificanti per il fabbricato e per il contesto con rischio di risultare causa di danno.





8. Volte e solai

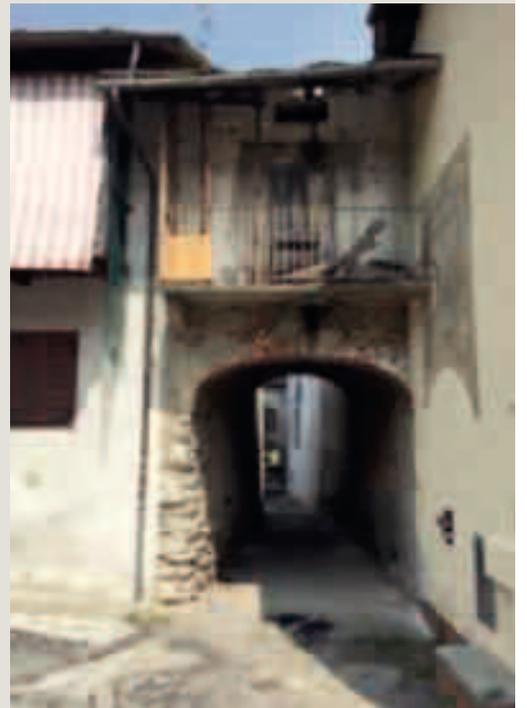
Materiali e tipologie tradizionali

Nel presente Manuale, saranno trattati principalmente i sistemi di orizzontamento degli edifici rurali quali volte e solai su passaggi coperti o comunque con intradosso visibile dall'esterno. Tuttavia, per via della corrispondenza di questi elementi con le volte ed i solai presenti all'interno degli edifici, i contenuti e criteri di intervento saranno applicabili ad entrambi.

Nell'area del G.A.L. gli orizzontamenti degli edifici rurali tradizionali delle aree di alta montagna sono costituiti da principalmente da sistemi strutturali piani in legno, di castagno o di larice poiché si sviluppano generalmente su due livelli: il piano terreno è destinato a stalla e cucina, mentre il livello superiore ospita una camera e il fienile. I solai in legno trasmettono il peso sulle pareti, che a loro volta lo scaricano a terra con una spinta verticale. L'orditura è costituita da semplici travi, quali tronchi scortecciati, arrotondati o a volte squadrati, in quanto la luce degli ambienti interni non supera mai i 5 metri. Il loro interesse è subordinato alle dimensioni del tavolato del piano di calpestio e le teste delle travi sono alloggiare direttamente all'interno della murature. Il tavolato è generalmente sistemato direttamente sull'orditura principale delle travi e ad esse fissato mediante semplici incastri o chiodature.

Nella media e bassa montagna invece sono più frequenti le volte in muratura, utilizzate in genere nei piani bassi, e solai in legno a orditura semplice ai piani superiori o nei fabbricati ad uso produttivo. In corrispondenza di alcuni passaggi coperti presenti nelle aggregazioni in nuclei è ben visibile

l'intradosso di tali sistemi, generalmente costituiti da volte a botte continue per tutta la profondità di manica dell'edificio, o da orizzontamenti misti con volte e solai lignei. Nella media valle la tessitura muraria della volta è in pietra a vista mentre nella bassa valle è in laterizio. Sono anche molto diffusi i voltini in laterizio con putrelle in ferro.



Fenomeni di degrado

I principali fenomeni di degrado delle volte in pietra o in laterizio, sono innanzitutto riconducibili agli inconvenienti propri dei materiali che le costituiscono, e oltre a ciò possono presentare dissesto strutturale riconoscibile dalla presenza di distacchi, rotture, lesioni, cedimenti, deformazioni localizzate in corrispondenza dei punti critici. Questi dissesti possono essere causati da diversi fattori, aggravati da imperfezioni costruttive e interventi impropri come l'azione di carichi eccessivi o dovuti ad un uso improprio degli edifici.

I solai in legno sono oggetto dei fenomeni di degrado tipici del materiale (marcescenze, attacchi biologici) favoriti dall'esposizione all'acqua e agli agenti atmosferici, soprattutto nel caso di edifici produttivi o di servizio sprovvisti di chiusure verticali. Frequente è la presenza di deformazioni della struttura primaria in legno o il distacco di singoli elementi come travetti o porzioni di tavolato.

Nei solai realizzati in voltini, il degrado delle putrelle in ferro (ossidazione e formazione di ruggine) è spesso la causa di crolli parziali.



Prescrizioni di intervento

In linea generale, è opportuno conservare gli orizzontamenti esistenti, voltati e in legno, nella loro integrità, ammettendo l'intervento con sistemi di rinforzo e consolidamento. In presenza di lesioni e dissesti è sempre necessario ricorrere a consulenze specialistiche.

I sistemi di intervento possibili, in ragione delle diverse tipologie di degradi riscontrabili e delle relative cause, sono numerosi e prevedono l'utilizzo di tecniche più o meno invasive. In generale si consigliano interventi che utilizzano tecniche e materiali dell'architettura tradizionale.

L'integrazione di volte parzialmente crollate dovrebbe essere realizzata con materiali simili a quelli delle porzioni esistenti, rispettandone l'impianto.

Da escludere sono i consolidamenti realizzati attraverso:

- la sostituzione di elementi degradati e non recuperabili con altri in calcestruzzo armato gettato in opera o prefabbricato;
- la realizzazione di solai con struttura in calcestruzzo armato o in laterocemento a sostituzione o completamento dei solai lignei esistenti;
- l'utilizzo di cappe e controvolte in calcestruzzo armato.

Interventi condizionati

Sono tipi di intervento ammissibili, ma da effettuare con cautela. È importante evidenziare che, trattandosi di elementi strutturali, qualora fossero necessari importanti interventi di consolidamento statico e miglioramento antisismico, essi dovranno essere definiti per ogni caso specifico.

Per i solai lignei, è opportuno prestare attenzione alla sostituzione di singoli elementi degradati con altri analoghi per funzione ma di diverso materiale (trave legno con quella in ferro). È inoltre da valutare con cautela la parziale modifica degli stessi per consentire l'apertura di varchi e il passaggio di vani tecnici o scale, nel rispetto della loro consistenza ed orditura.

Nel caso della volta in pietra o mattoni, quando l'altezza del vano voltato si presenta insufficiente per le funzioni richieste dalla nuova destinazione d'uso del locale è opportuno considerare la possibilità di abbassamento dell'originario livello del piano di calpestio di una misura indispensabile a raggiungere l'altezza voluta piuttosto che optare per la sostituzione della volta con un solaio piano.

Consigli di intervento

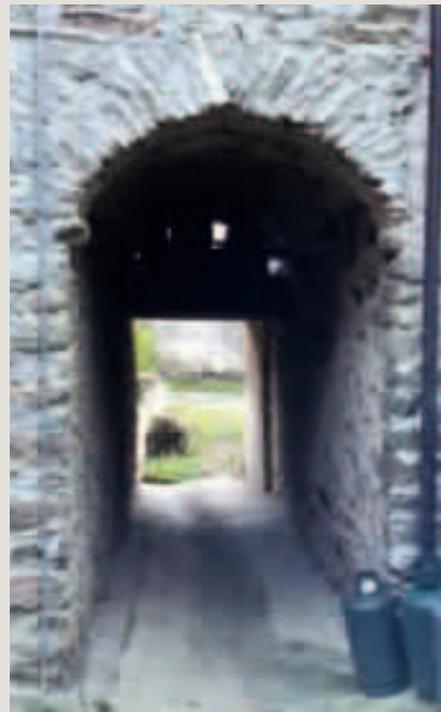
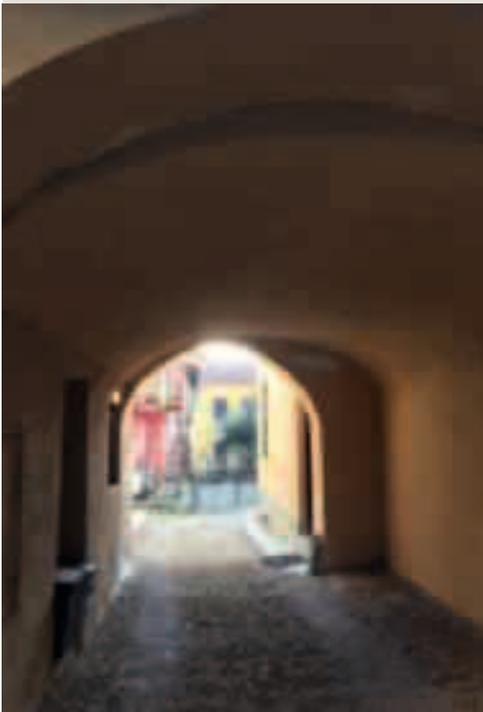
Per gli interventi di consolidamento delle volte in muratura si dovrà porre particolare attenzione agli eventuali rinfianchi, di cui si sconsiglia l'improvvisa rimozione, per non mutare gli equilibri statici raggiunti dalla volta. Si consiglia inoltre di non rimuovere gli intonaci negli intradossi delle volte con lo scopo di rendere visibile la tessitura di

laterizio o pietra.

Per l'eventuale sostituzione di travi dei solai, si consiglia di usare legname di provenienza locale, scegliendo le essenze tradizionalmente utilizzate nella zona di intervento, come, ad esempio il castagno.

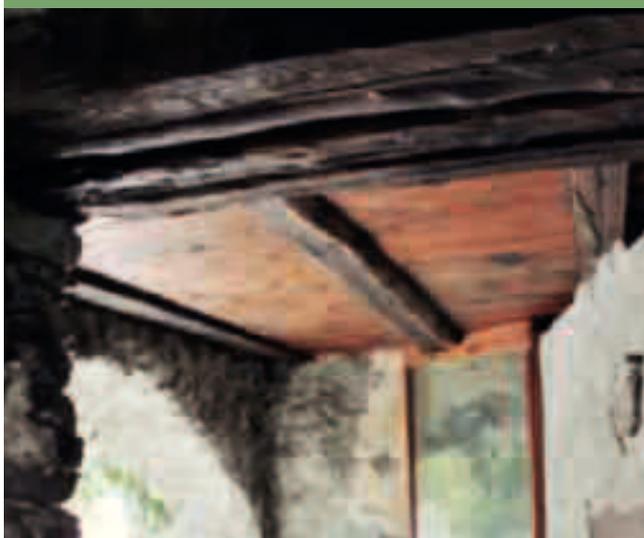
Per il recupero dei solai in legno, i principali interventi che possono essere previsti per garantire la sicurezza statica e la regolarizzazione del piano di calpestio sono:

- l'inserimento di nuove travi rompitratta;
- l'inserimento di nuovi sostegni alle testate delle travi o di puntelli in posizione intermedia rispetto alla luce libera;
- la sostituzione di singoli elementi degradati con nuovi elementi, compatibili per forma, dimensione e materiale;
- la sovrapposizione di tavolati disposti ortogonalmente rispetto a quelli esistenti, con lo scopo di consolidare e diminuire l'elasticità della struttura.



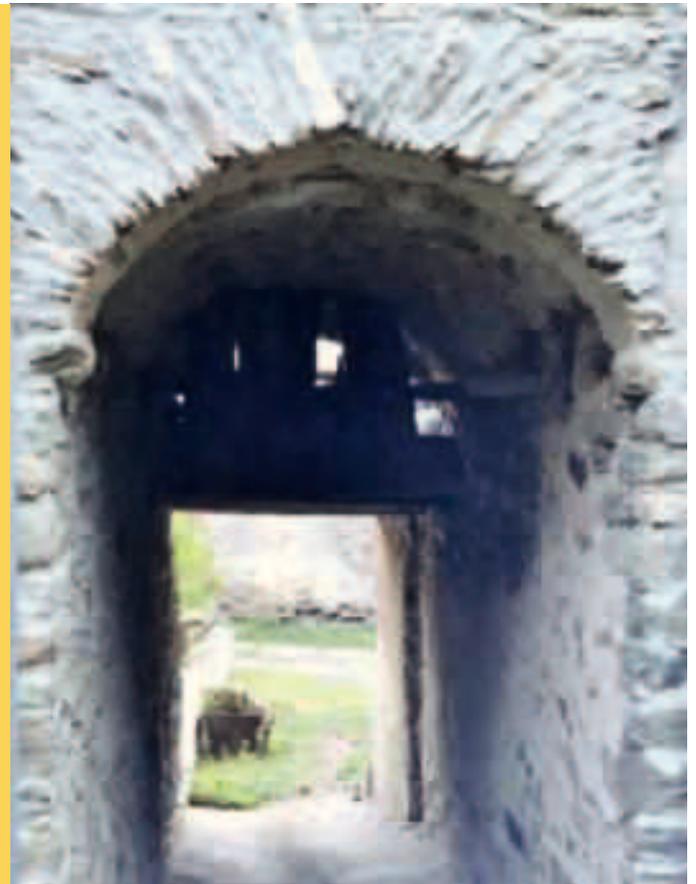
VOLTE E SOLAI AMMISSIBILI

Corretta conservazione dei sistemi strutturali piani in legno, di castagno o di larice e delle volte in pietra o laterizio.



VOLTE E SOLAI AMMISSIBILE A CONDIZIONE

Si consiglia di non rimuovere gli intonaci negli intradossi delle volte con lo scopo di rendere visibile la tessitura di laterizio o pietra. Conservare possibilmente l'intonaco originale ed il ripristino delle tinteggiature dell'organismo originario. Particolare attenzione per la compatibilità formale degli elementi di chiusura.



VOLTE E SOLAI NON AMMISSIBILI

Evitare la realizzazione di solai con struttura in calcestruzzo armato o in laterocemento a sostituzione o completamento delle volte o dei solai lignei esistenti.





9. Ballatoi, loggiati e scale esterne

Materiali e tipologie tradizionali

I principali elementi esterni degli edifici rurali sono individuabili in: ballatoi, loggiati e scale (con relativi elementi di tipo «accessorio» quali parapetti ed eventuali lambrecchini).

Negli edifici rurali si riscontrano inoltre frequentemente balconate al piano sottotetto, integrate da tralicci in legno che spesso completavano funzionalmente loggiati e ballatoi rendendoli adatti anche all'essiccamento dei prodotti agricoli raccolti (mais, cereali, ecc...).

I collegamenti verticali nelle case contadine, quasi sempre a due piani fuori terra, quando non era previsto un vano scala interno, erano generalmente risolti con scale esterne poste sul fronte principale dell'edificio; Negli edifici con pianta ad «L», le scale esterne erano in corrispondenza dell'intersezione delle due maniche dell'edificio.

Spesso la scala, in legno o in muratura, era posta sotto il ballatoio o lo sporto del tetto in posizione tale da risultare così protetta dalla pioggia.

Talvolta anche il collegamento fra livelli diversi degli edifici erano risolti con scale esterne che mettevano in collegamento ballatoi o loggiati.

I fienili, i granai e gli ambienti di servizio posti a livelli diversi da quello direttamente accessibile dal piano di campagna, erano resi accessibili solamente attraverso scale a pioli o ripide scale in legno.

I **loggiati** costituivano uno spazio esterno ma coperto, utilizzato per disimpegnare locali abitativi o per consentire attività lavorative al coperto, tra cui il deposito e l'essiccamento dei prodotti agricoli.

Il fronte principale della casa rurale quello che dà verso l'aia, quello nel quale sono collocati gli accessi agli ambienti interni, è quasi sempre completato da un **ballatoio** che assume caratteristiche costruttive diverse da zona a zona.

Al ballatoio spesso si accede direttamente attraverso scale esterne, in legno o in muratura.

Il ballatoio in legno, la lòbia, era certamente la tipologia originaria di cui rimangono ancora numerose testimonianze. In linea generale, la struttura del ballatoio in legno era costituita da travetti fuoriuscenti dalla muratura che sorreggevano un impalcato di tavole lignee poste longitudinalmente; spesso erano le stesse testate delle travi del solaio in legno ad assumere la funzione di struttura portante.

Talvolta le mensole in legno avevano all'estremità un intaglio profondo che serviva da gocciolatoio e solo raramente erano rastremate e sagomate.

Oggi, in molti casi, il piano di calpestio dei ballatoi non è più in legno o in lastre di pietra ma in calcestruzzo armato.

Il **parapetto**, anch'esso realizzato in legno, era sostenuto da montanti connessi da una parte alle mensole di sostegno dell'impalcato e, dall'altra, alla struttura del tetto. I montanti venivano appoggiati o incastrati alle mensole di sostegno dell'impalcato, oppure semplicemente accostati a queste e connessi mediante chiodatura. Uno dei tipi di parapetto in legno più ricorrente nella tradizione costruttiva è costituito da due o tre elementi paralleli in legno – talvolta si tratta di semplici rami – posti in orizzontale e collegati, mediante chiodatura, ai montanti.

Questo tipo di parapetto serviva egregiamente

anche per appendere a essiccare cereali e, in particolare, le pannocchie di mais.

Un altro tipo di parapetto ricorrente è costituito da elementi in legno, a sezione quadrata o rettangolare, posti in verticale e incastrati a due correnti, uno superiore con funzione anche di corrimano e uno inferiore. Più rari sono i parapetti realizzati con tavole di legno sagomate, a disegno semplice, sempre poste in verticale. Il collegamento fra livelli diversi di un ballatoio era risolto con l'inserimento di scale in legno.

Talvolta il ballatoio era completato da una tavola «fermapiede» posta alla base e, in alcuni casi, le testate delle mensole erano nascoste da un lambrecchino di finitura, posto lungo il perimetro esterno dell'impalcato.

L'elemento che certo ormai caratterizza i ballatoi, anche se con tutta probabilità si tratta già di un elemento di sostituzione, è il parapetto metallico. In molti casi, infatti, sono ancora visibili, nello stesso edificio, tratti di ballatoio realizzato completamente in legno accanto ad altri ai quali è stato sostituito il parapetto in legno con una ringhiera in ferro.

Molto spesso oggi è dunque presente una ringhiera di protezione in ferro battuto, dal disegno semplice, costituita da bacchette verticali collegate, mediante ribattitura, a correnti orizzontali formati da piattine metalliche.

Nelle case rurali è prevalente la presenza di sistemi di collegamento verticale con **scale esterne**.

Le scale sono poste sul fronte principale dell'edificio con accesso dall'aia, posto in posizione centrale o laterale rispetto alla parte abitativa dell'edificio.



La scala esterna, in legno o in muratura, era generalmente posta sotto il ballatoio o lo sporto del tetto in posizione tale da risultare così protetta dalla pioggia.

I fienili, i granai e gli ambienti di servizio posti a livelli diversi da quello direttamente accessibile dal piano di campagna, erano generalmente resi accessibili solamente attraverso scale a pioli di legno appoggiate alla base delle aperture e riposte, quando inutilizzate, in un locale o tettoia o appese in prossimità del fienile.

Nella maggior parte dei casi la scala è realizzata in pietra e, a volte, i gradini sono portanti, incastrati nella muratura del fianco dell'edificio; talvolta i gradini sono appoggiati da un lato alla parete dell'edificio e dall'altro su un setto murario indipendente sempre costruito in pietra oppure sono formati da blocchi monolitici appoggiati direttamente al suolo.

Le strutture di protezione delle scale sono per lo più costituite da ringhiere in legno o in ferro battuto con disegni piuttosto semplici e regolari.

Talvolta le scale esterne sono protette da pensiline che risultano sovente realizzate in epoca più recente e sono estranee ai caratteri tradizionali del costruito.

Fenomeni di degrado

Le cause di degrado possono essere di diversa natura ed è quindi necessario far precedere il progetto di intervento da verifiche, in particolare, sugli elementi strutturali di sostegno, controllandone geometria, deformazioni e stato di conservazione.

Gli elementi posti all'esterno degli edifici sono particolarmente sottoposti a condizioni ambientali e climatiche difficili per l'esposizione all'azione

aggressiva degli agenti atmosferici e i fenomeni di degrado sono prevalentemente provocati dall'azione dell'acqua, della neve, dalle escursioni termiche e dai cicli di gelo e disgelo.

Ai fenomeni di degrado succitati vanno a sommarsi, molto spesso, quelli prodotti dall'uso e dalla mancanza di manutenzione e, talvolta, da errori costruttivi. I fattori succitati aumentano le possibilità di innesco di fenomeni di alterazione e degrado dei materiali e degli elementi costruttivi.

La carenza di manutenzione periodica determina generalmente fenomeni di sconnessione, marcescenza o rottura degli elementi lignei che ne possono anche compromettere la sicurezza e la fruibilità.

Le ringhiere in ferro dei ballatoi e dei balconi possono presentare deformazioni, rotture, sconnessioni degli ancoraggi dalle pareti e dalle strutture di sostegno e fenomeni, anche diffusi, di ossidazione per mancanza di trattamenti di protezione.

Le scale in pietra, oltre ai fenomeni di degrado dovuti al materiale lapideo con cui sono realizzate, possono presentare sconnessioni fra gli elementi, mancanze, presenza, anche diffusa, di vegetazione infestante. Le scale in muratura di laterizio o mista presentano analoghi fenomeni di degrado cui va ad aggiungersi il degrado dell'eventuale intonaco di rivestimento e degli elementi di pedata.

Le solettine di calcestruzzo sono interessate da fenomeni di degrado prevalentemente individuabili nella perdita dello strato esterno di copriferro e nei distacchi in corrispondenza degli innesti delle ringhiere, con conseguente sconnessione dei giunti.

Gli elementi che compongono le ringhiere in ferro

presentano spesso diffusi fenomeni di ossidazione per mancanza di protezione, deformazioni, rotture, sconnesione degli ancoraggi dalle pareti e dalle strutture di appoggio.

Prescrizioni di intervento

Prescrizioni generali

Gli interventi dovranno rispettare le caratteristiche dell'esistente, conservando e riparando gli elementi esistenti, integrando quelli mancanti e sostituendo quelli degradati con altri analoghi per forma, dimensioni, materiali e finitura a quelli esistenti, eventualmente rimuovendo quelli che risultano estranei ai caratteri tipici dell'architettura locale. È da evitare l'impiego di elementi in acciaio o calcestruzzo di cemento armato.

Ogni tipo di intervento deve essere preceduto da una fase di rilievo e di analisi degli elementi esistenti, condotta anche in modo speditivo attraverso una semplice, ma attenta osservazione diretta, tesa a verificare e valutare la consistenza e le condizioni di conservazione degli elementi stessi, anche in rapporto agli altri elementi della costruzione.

È infatti sempre necessario individuare le manifestazioni di degrado e dissesto in atto o pregresse e le loro possibili cause. In generale, gli interventi dovranno in ogni caso tendere a conservare e riparare gli elementi originali esistenti e a rimuovere, eventualmente, quelli che risultano estranei ai caratteri propri dell'architettura locale.

Divieto di sostituzione di scale, balconi, terrazzi, ballatoi esistenti e costruiti con tecniche tradizionali con elementi nuovi realizzati in materiali diversi (calcestruzzo gettato in opera o prefabbricato, murature o grigliati di mattoni, acciaio, alluminio

anodizzato, ecc...);

I materiali da adottare per le diverse soluzioni di intervento devono essere analoghi a quelli già in opera secondo le indicazioni del presente capitolo.

In particolare:

- La riparazione o sostituzione degli elementi in legno deteriorati deve essere effettuata con altri di identico materiale, di forma e lavorazione analoghi.
- Riparazione o sostituzione di ringhiere metalliche, ove già esistenti, con altre dello stesso tipo.
- Rimozione di solai in calcestruzzo e loro sostituzione con impalcati in legno o con lastre di pietra poste in opera a secco.

Non è ammessa la variazione delle forme e delle dimensioni dell'elemento e delle parti che lo costituiscono.

L'inserimento di nuove scale esterne o di nuovi ballatoi in edifici esistenti va sempre valutato in funzione della morfologia e della consistenza dell'edificio, in considerazione e nel rispetto della tradizione costruttiva propria dell'ambito territoriale specifico in cui si opera.

E' prescritta la modifica di scale, balconi, terrazzi, ballatoi, pensiline e tettoie esistenti, ma incongrui per dimensioni, caratteri costruttivi e concezione strutturale, al fine di adeguarli alle indicazioni del presente manuale.

Impalcati dei ballatoi

Gli impalcati possono essere realizzati con tavole di legno o in lastre di pietra, in funzione dell'edificio in cui sono inseriti e del tipo di ballatoio esistente.

In rari casi l'impalcato è realizzato con voltini di

ferro e laterizio.

L'aggetto dei ballatoi e i balconi nuovi od oggetto di rifacimento deve essere uguale a quello dei balconi esistenti se i medesimi conservano le caratteristiche originali e, comunque, deve essere limitato a cm.90-100.

Per i ballatoi / balconi in legno è prescritto l'utilizzo del medesimo materiale sia per le mensole di sostegno che per il tavolato.

Per i ballatoi / balconi in pietra, è prescritto l'impiego di modiglioni in pietra incastrati nella muratura e di lastre di pietra poste in opera a secco, della stessa tipologia di quelle esistenti.

Parapetti

Le protezioni e i parapetti debbono essere realizzati in legno o in ferro, secondo le forme e le soluzioni tecnologiche tradizionali proprie dell'ambito territoriale in cui si opera.

Per i balconi in pietra (o con soletta in cemento armato che ha sostituito la pietra) i parapetti sono in ferro, costituiti da bacchette verticali e correnti costituiti da semplici piattine.

E' ammessa la realizzazione di parapetti con disegno diverso soltanto per riprendere le tipologie tipiche già presenti nell'edificio oggetto di intervento o in altri edifici ubicati nel medesimo ambito territoriale, comunque appartenenti alla tradizione costruttiva locale.

Scale esterne

Per le scale esterne si prescrive di ricorrere al legno, alla pietra locale o alla muratura intonacata, in funzione del tipo di edificio in cui va inserito

l'elemento.

Nei casi in cui la scala sia inserita in un contesto caratterizzato da edifici in muratura di pietra a vista è prescritto l'impiego di pietra locale avente le medesime caratteristiche della muratura o il legno.

Interventi condizionati

L'inserimento di mensole in ferro è limitato ai casi in cui questi elementi siano già presenti nella costruzione oggetto di intervento.

E' ammessa la realizzazione di impalcati con solaio in calcestruzzo armato per ballatoi e balconi sugli edifici che non siano classificati di valore storico – architettonico alla condizione che:

- Il solaio abbia le stesse caratteristiche dimensionali dell'impalcato tradizionale in legno o in pietra (spessore massimo cm.10);
- Qualora il parapetto sia in legno il fronte del solaio deve essere mascherato con un tavolato in legno avente le medesime caratteristiche del parapetto.
- Qualora il parapetto sia in ferro il solaio deve avere il fronte a vista

Consigli di intervento

Per le scale in muratura, si consiglia di realizzare le pedate dei gradini con lastre di pietra non lucidata ed evitando sempre l'impiego di materiali ceramici.

Per integrazioni di tralici e lambrecchini si consiglia di utilizzare sempre elementi in legno, di dimensioni e finitura analoghe a quelle degli elementi esistenti.

In caso di sostituzione o di aumento dimensionale delle mensole di sostegno incastrate nella muratura, è consigliabile, se possibile, riutilizzare le sedi già

esistenti.

Le operazioni di manutenzione periodica comprendono la pulizia e la rimozione di depositi e materiali (foglie, terriccio, vegetazione infestante) in modo da mantenere liberi e ben aerati scale e ballatoi.

È di particolare importanza, inoltre, il controllo periodico dello stato di conservazione degli elementi, con riferimento, in particolare, ai problemi di stabilità e di connessione; eventuali interventi di riparazione, rinforzo o sostituzioni localizzate di elementi la cui stabilità sia fortemente compromessa devono essere condotti con l'impiego di materiali appartenenti alla tradizione costruttiva locale e con attenzione a non modificare forme, finiture e funzioni degli elementi. Nel caso di interventi che prevedano la realizzazione ex novo, l'integrazione o la sostituzione di parti consistenti di ballatoi e scale esterne esistenti, è opportuno progettare gli elementi in modo da rispettare la concezione strutturale del manufatto e dell'edificio. In linea generale, in presenza di ballatoi e di scale in legno è consigliato il loro mantenimento, ricorrendo, per eventuali integrazioni, riparazioni e sostituzioni parziali, allo stesso materiale, evitando l'utilizzo di pietra e acciaio.

Gli interventi su scale e ballatoi esterni per garantirne la funzionalità consistono, principalmente, nella manutenzione periodica, nel controllo dello stato di conservazione e di efficienza degli elementi e, specie per i manufatti in legno e in metallo, nell'applicazione di trattamenti superficiali di protezione.

LOGGIATI AMMISSIBILI

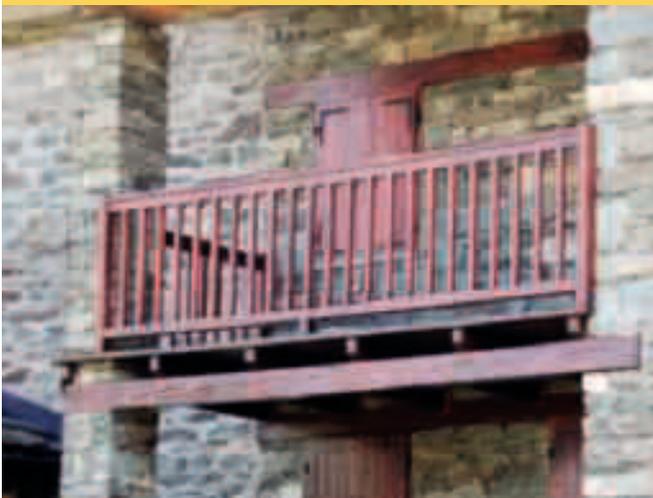
Loggiati, balconi e ballatoi coerenti con la cultura costruttiva locale. Parapetti in legno o metallici a disegno semplice, solette in legno, pietra o c.a. proporzionata e correntemente inserita nel prospetto.



LOGGIATI AMMISSIBILI A CONDIZIONE

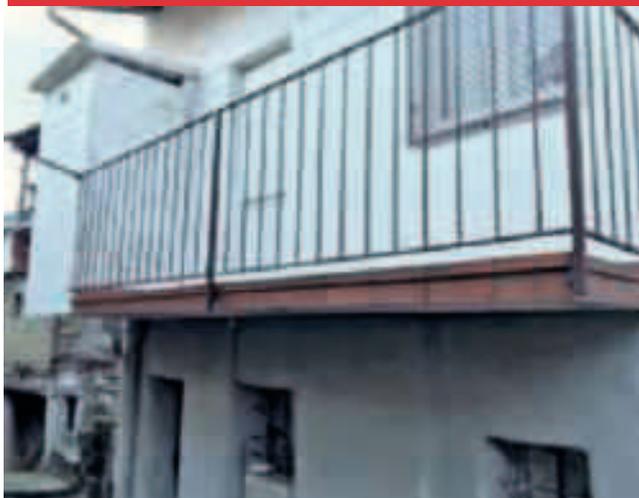
Gli impalcati dei ballatoi realizzati in calcestruzzo hanno scarsa coerenza con le tipologie tradizionali; nel caso è opportuno che siano mascherati sul fronte con un tavolato in legno. Se la distribuzione interna lo consente, mantenere la continuità dei balconi evitando la disposizione seriale.





LOGGIATI NON AMMISSIBILI

Evitare la realizzazione di solette in cemento armato e in laterocemento. Non applicare piastrelle soprattutto se risvoltate nel fronte della balconata. Non aggiungere pensiline ma utilizzare le falde del tetto adeguatamente sporgenti.





10. Intonaci ed apparati decorativi

Materiali e tipologie tradizionali

I rivestimenti

L'unica tipologia tradizionale di rivestimento presente nel territorio del G.A.L è quella dell'intonaco che è diffuso soprattutto nei centri abitati dove l'applicazione è più accurata e la composizione degli aggregati è più fine.

In molti casi l'uso dell'intonaco è riservato al fronte principale degli edifici residenziali mentre negli edifici di montagna di frequente la stesura viene effettuata a "a raso sasso" lasciando a vista parte delle pietre di dimensioni maggiori e mostrando un effetto semi intonacato. Nelle zone di alta montagna prevale la muratura in pietra lasciata a vista.

Nelle aree pedemontane, dove prevale l'uso del mattone per le murature, gli edifici residenziali sono rivestiti ad intonaco diversamente dagli altri con funzioni produttive o di servizio (di stalle, fienili e portici) che sono a vista.

In generale, se intonacate, le facciate degli edifici rurali erano rifinite con rinzaffo grossolanamente eseguito. Si trattava, in genere, di intonaci a base di calce aerea piuttosto poveri e inerti di granulometria e natura variabili, misti talvolta a terra: il marcato effetto chiaroscurale è dovuto all'impiego di sabbia di varia granulometria.

La calce rappresenta uno dei materiali da costruzione più antichi e collaudati ed ha rappresentato per secoli la soluzione più conveniente per l'intonacatura dei muri. Lo scopo principale degli intonaci è quello di conferire alla parete alla quale sono applicati una protezione e un determinato aspetto senza

impedire la necessaria traspirabilità delle murature.

Questo legante per secoli ha costituito l'elemento di base di tutti i cantieri, era richiamato con grande cura ed attenzione nelle varie istruzioni che ne prevedevano precise condizioni di provenienza, qualità, maturazione ed im-piego. Oggi, purtroppo, persino il nome della calce è mutato in grassello e la sua funzione legante è stata declassata a favore dei cementi e dei composti o derivati¹.

Le finiture superficiali più diffuse sono le murature in pietrame a vista, le murature intonacate a raso sasso, l'intonaco a sbriccio applicato a "sbriccio" o "sbruffatura cioè un rinzaffo", l'intonaco a frattazzo, l'intonaco rustico e infine l'intonaco civile e i rivestimenti con tinte o pitture nei centri urbani o negli edifici importanti.

La tinteggiatura era praticata soprattutto in ambito urbano particolarmente su edifici monumentali, chiese e palazzi. Generalmente nelle case rurali prevaleva la finitura ad intonaco non tinteggiato che conferiva alla facciata una colorazione "fredda", delle varie totalità di grigio. Spesso le aperture della parte abitativa degli edifici erano segnate da cornici di intonaco a rilievo o solamente imbiancate a calce o dipinte con colori in contrasto con il colore di base della facciata.

¹ Giorgio Fea, *Architettura di intonaco in Piemonte: materiali e tecniche, problemi di conservazione e restauro della Venaria Reale. Intonaci colore e coloriture nell'edilizia storica*, Atti del Convegno di Studi, Roma 1984, volume II (Supplemento al n. 35-36, 1986)



Gli apparati decorativi

Le pareti esterne degli edifici erano talvolta valorizzate da elementi decorativi costituiti, oltre che da riquadri intorno alle aperture, da dipinti a soggetto religioso e da meridiane tracciate sulle facciate esposte a sud.

Le motivazioni della realizzazione dei dipinti a tema religioso erano varie: oltre ad un aspetto puramente devozionale rivolto a Gesù, alla Madonna o ai Santi protettori, risulta evidente anche il desiderio di assolvere ad un voto o di proteggere l'abitazione da eventi negativi.

Realizzati sia da pittori esperti che da artisti meno capaci, i dipinti sono posti sulla facciata principale in nicchie realizzate nella muratura o definiti da cornici sia dipinte che a bassorilievo. Il degrado e l'incuria in molti casi non hanno ancora compromesso la leggibilità del disegno grazie all'uso di colori accesi impiegati nella stesura.

Significative anche le meridiane e i quadranti solari dipinti sui muri che costituiscono una preziosa testimonianza storico-culturale da salvaguardare.

Sulle facciate degli edifici, spesso, sono anche presenti riquadri dipinti recanti la data di costruzione dell'immobile, il nome di vie e frazioni. Dipinte sui muri intonacati sono, ancora, le insegne delle attività produttive e degli edifici pubblici di cui si ritrovano ancora ampie tracce.

Fenomeni di degrado

I fenomeni di degrado dei rivestimenti a intonaco possono essere utilmente raggruppati in due categorie¹:

- 1) inconvenienti endemici, ossia connaturati agli elementi stessi, per come sono stati costituiti, realizzati, mantenuti,
- 2) inconvenienti provocati.

Nella prima categoria possono rientrare inconvenienti imputabili all'azione degli agenti naturali esterni (problemi di umidità da risalita e da infiltrazione, cicli di gelo e disgelo) e ad errori di concezione e ad imperfezioni costruttive e trascurata manutenzione. Frequentemente, gli inconvenienti riscontrabili sui manufatti derivano da una serie di concause i cui effetti si sommano.

Gli **inconvenienti endemici** sono nelle seguenti categorie:

- cavillature legate ad errori di dosaggio e di applicazione;
- disgregazioni (decoesione, polverizzazione e formazione di efflorescenze saline) e distacchi per infiltrazioni di acque meteoriche e per umidità di risalita capillare;
- disgregazioni per prolungata aggressione atmosferica e biologica;
- disgregazioni e distacchi.

Gli **inconvenienti provocati** possono essere utilmente suddivisi in inconvenienti che incidono

¹ Paolo Scarzella, Marco Zerbinotti, *Superfici murarie dell'edilizia storica*, volume II, Editore Alinea Editrice, 2010

prevalentemente sulla qualità dell'aspetto e sull'immagine consolidata dei manufatti, inconvenienti che comportano il degrado della materia e compromettono la conservazione complessiva dell'edificio.

I principali fenomeni di degrado dei rivestimenti a intonaco sono generalmente riconducibili all'azione diretta o indiretta dell'acqua, come problemi di umidità da risalita e da infiltrazione, cicli di gelo e disgelo, ecc. Frequenti, inoltre, sono gli attacchi da parte di agenti biodeteriogeni con conseguenti presenze di patine biologiche, macchie, ecc.

Gli apparati decorativi, inoltre, soprattutto quelli delle meridiane e delle icone religiose, presentano spesso dilavamenti con perdita di colore e lacune, anche nel caso in cui siano protette da sporti o inserite in nicchie nella muratura.



Prescrizioni di intervento

In generale, sono da privilegiare interventi mirati alla conservazione dell'intonaco originale, prevedendo operazioni di consolidamento e riadesione delle parti instabili dell'intonaco al supporto murario, limitando allo stretto necessario interventi di integrazione (rappezzi) o rifacimenti, da effettuarsi sempre con malte compatibili con quelle presenti.

Si raccomanda dove possibile il ripristino delle tinteggiature e dei decori facenti parte dell'organismo originario.

Prima di ogni intervento sugli intonaci e, soprattutto, sugli apparati decorativi, è importante effettuare analisi mirate a conoscere la composizione dell'intonaco e il tipo di legante utilizzato.

È opportuno, inoltre, considerare anche lo stato di conservazione della muratura sottostante, soprattutto in presenza di lesioni o fratture, verificando se siano superficiali o interessino anche il supporto in muratura.

I fenomeni di umidità da risalita capillare vanno sempre tenuti sotto controllo in quanto costituiscono una delle principali cause di degrado dell'intonaco in corrispondenza dell'attacco a terra dell'edificio.

Negli interventi di nuova applicazione di intonaci, rasature e fugature è consigliato l'uso malta di calce, ovvero grassello stagionato con inerti selezionati granulometricamente. Evitare gli intonaci plastici e quelli con lavorazioni superficiali non caratteristiche dell'organismo originario e anche l'intonaco tirato a perfetto piano.

Per quanto riguarda le tinteggiature è consentito l'uso di tinte a base di calce pigmentata con terre

naturali, pitture ai silicati, pitture all'acqua a e base acrilica in colori tradizionali ed in armonia con quelli degli edifici attigui. Per le corrette modalità di coloritura sulle facciate nelle varie zone si rimanda ad eventuali Piani del Colore definiti dai Comuni.

Interventi condizionati

Nel caso di sopraelevazione, i fabbricati intonacati, dovranno mantenere la stessa intonacatura e finitura dell'originale o eventualmente riproporre la finitura dello zoccolo. In edifici con muri in pietra a vista, data la difficoltà di ricostruire come l'originale si consiglia il rivestimento della parte sopraelevata con intonaco compatibile.

Per le nuove strutture evitare di lasciare a vista il cemento armato e il laterizio ed eseguire il rivestimento di intonaco con malte di composizione analoga o compatibile con quelle degli edifici attigui.

Occorre evitare, dove non presenti in origine e non imposte da necessità di protezione non altrimenti risolvibili, l'intonacatura di pareti in muratura a faccia vista lasciando emergere solo archi e piattabande in pietra o in laterizio.

Consigli di intervento

Per gli apparati decorativi di un certo rilievo si dovrà procedere, oltre che ad un attento esame, all'analisi dei materiali, dei colori e delle tecniche utilizzate, valutando le modalità di intervento con esperti ed eventualmente con gli enti preposti alla tutela dei beni culturali.

L'intonaco è un elemento importante dell'edilizia

storica locale; in alcuni contesti si è proceduto allo scrostamento di intonaci¹, anche quando era presente in origine, per portare alla luce le murature in pietra o mattoni. L'operazione di "decorticamento" può avere risvolti negativi sulla conservazione dei materiali costitutivi l'edificio.

L'assenza di uno strato di intonaco superficiale protettivo, presente però in origine, favorisce il degrado dei materiali, soprattutto per il laterizio, che per effetto dell'azione continua di imbibizione e asciugamento di acqua piovana ha una sistematica fuoriuscita di sali dalla parte centrale alle pareti esterne con conseguente sfaldamento del materiale stesso.

L'assenza dell'intonaco facilita poi il deterioramento delle pareti in pietra o in laterizio per la possibilità di infiltrazioni di umidità nel supporto murario.

Per eventuale interventi di protezione delle facciate con prodotti chimici è sempre consigliabile avvalersi di personale esperto.

¹ Bruno Gori e Bruno Toscano, *L'edificio "decorticato"* *Intonaci colore e coloriture nell'edilizia storica*, Atti del Convegno di Studi, Roma 1984. volume II (Supplemento al n. 35-36, 1986)





APPARATI DECORATIVI AMMISSIBILI

Corretta conservazione dell'intonaco originale. Occorre valutare sempre le modalità di intervento con esperti ed eventualmente con gli enti preposti alla tutela dei beni culturali.



INTONACI AMMISSIBILI

Negli interventi di nuova applicazione di intonaci, è consigliato l'uso malta di calce con lavorazioni superficiali caratteristiche dell'organismo originario.



APPARATI DECORATIVI CONDIZIONATI

Prestare attenzione alla conservazione dell'intonaco originale, del ripristino delle tinteggiature e dei decori facenti parte dell'organismo originario. Laddove si applichino soluzioni nuove rispetto all'esistente deve essere dimostrata la compatibilità con il contesto.



INTONACI E COLORI CONDIZIONATI

Per le corrette modalità di coloritura sulle facciate nelle varie zone si rimanda ad eventuali Piani del Colore definiti dai Comuni, di applicare tinte nelle tonalità pastello proprie del territorio e dimostrare un corretto inserimento cromatico rispetto al contesto di riferimento. Si consiglia di evitare l'intonaco tirato a perfetto piano.



APPARATI DECORATIVI NON AMMISSIBILI

Evitare di sovrascrivere o aggiungere elementi alla decorazione. Evitare cromie non giustificate rispetto alle caratteristiche del fabbricato nel suo inserimento contestualizzato.





INTONACI E TINTEGGIATURE NON AMMISSIBILI

Evitare tinteggiature e rivestimenti non coerenti con il contesto e non utilizzate nella tradizione locale. Evitare l'intonacatura di pareti in muratura a faccia vista lasciando emergere solo archi e piattabande in pietra o in laterizio.





11. Pavimentazioni esterne

Materiali e tipologie tradizionali

In passato, attorno all'abitazione rurale o alle sue pertinenze, in presenza di terreni permeabili e con pendenza ridotta, era diffusa la pavimentazione in terra battuta. L'utilizzo delle pavimentazioni in pietra era invece frequente per gli spazi comuni (vie, strade piazze). Negli spazi privati e attorno all'abitazione le pavimentazioni esterne realizzate con elementi in pietra era poco comuni. Generalmente si trattava di materiale lapideo reperibile in loco, di varia foggia e pezzatura, soprattutto in ciottoli di pietra, sia scaglie che presentano facce piane, posati direttamente nella terra.

La diffusione delle pavimentazioni esterne, è apparsa recentemente in relazione alle operazioni di recupero dei fabbricati, e di esigenze legate alla fruizione ricreativa degli spazi esterni o al passaggio dei mezzi su ruote.

Nel territorio indagato, lo stato di conservazione delle pavimentazioni è diversificato. Talvolta le pavimentazioni originarie sono state recuperate con attenzione, in altri casi si sono verificati interventi di sostituzione con materiali di più facile posa e minor costo.

In questo capitolo verranno approfondite unicamente le pavimentazioni collegate agli spazi pertinenziali delle abitazioni.

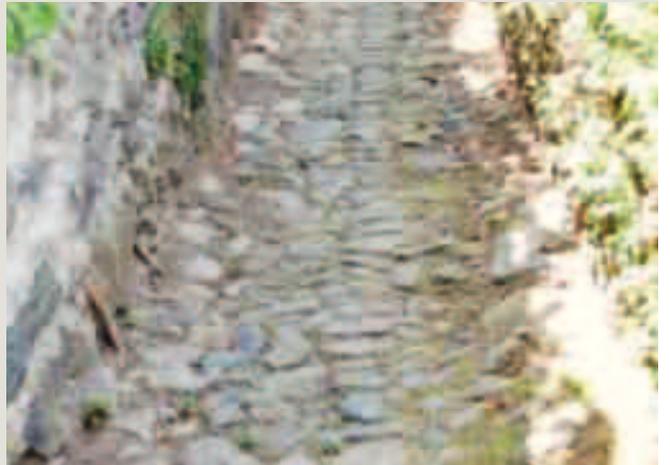
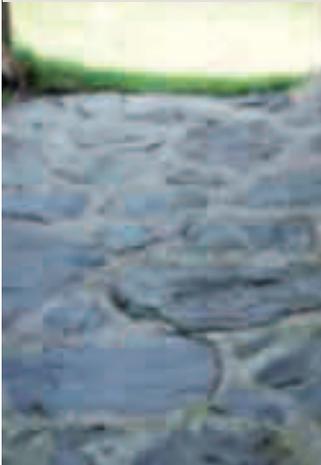
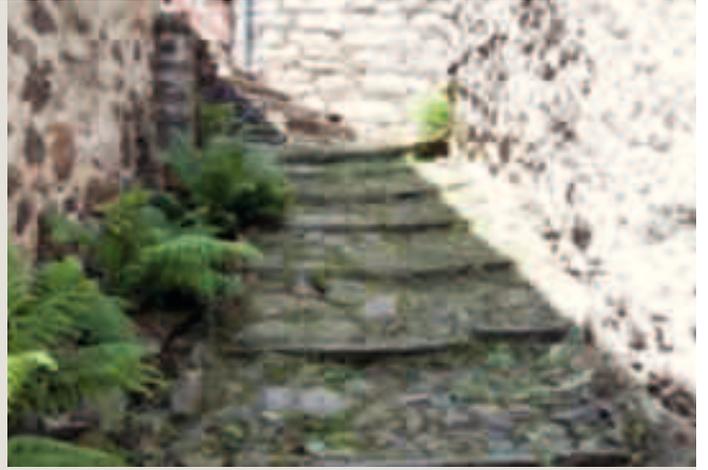
Sul territorio del Gal sono pertanto identificabili alcuni tipi di pavimentazione.

- in **acciottolato**: sono impiegati ciottoli di forma ovoidale o rotonda, prelevati dai corsi d'acqua, posati sul battuto in terra; i ciottoli sono generalmente disposti in modo casuale; l'acciottolato può essere

eseguito anche con elementi in pietra spaccati e composti a formare percorsi interni ai cortili, per rendere più agevole l'accesso del bestiame alle stalle;

- in **lastricato**: questa soluzione è impiegata per piccole porzioni come nei tratti di passaggio intorno ai fabbricati; costituito da elementi in pietra accostati, di varie dimensioni, ottenuti spaccando la roccia secondo la naturale stratificazione;
- in **selciato**: sono formate da elementi in pietra a spacco di dimensione variabile e di grossolana lavorazione.

Nel caso di percorsi in salita, sono realizzate scalinate e rampe con elementi in pietra disposti a coltello e bordatura in pietra di contenimento; la colorazione varia a seconda del tipo di pietra locale impiegata; pavimentazioni a cubetti di pietra: si tratta di interventi più recenti, in cui gli elementi sono variamente disposti a formare le geometrie.



Fenomeni di degrado

I principali fenomeni di degrado delle pavimentazioni esterne sono generalmente riconducibili all'azione diretta o indiretta delle precipitazioni e ai cicli di gelo e disgelo. A causa della mancata attività di manutenzione nel tempo, è frequente il degrado delle pavimentazioni in pietra, spesso sconnesse, invase da vegetazione infestante o snaturate da interventi incongrui.

Prescrizioni di intervento

Le pavimentazioni esterne concorrono a definire l'identità dei luoghi del territorio rurale.

Innanzitutto si raccomanda la conservazione della pavimentazione originaria evitando chiusure e sistemazioni con materiali impermeabili.

Le nuove pavimentazioni dovrebbero essere limitate ai casi strettamente necessari e dovrebbero essere realizzati con materiali e colori integrati nel contesto.

Per le corti storiche le pavimentazioni dovranno essere ripristinate con le stesse modalità costruttive e materiali originari. Per gli spazi di piccole dimensioni contigue alla residenza sono preferibili le pavimentazioni in acciottolato e in pietra con un aspetto naturale. Per gli spazi di grandi dimensioni, funzionali alla circolazione e alle attività che si svolgono attorno alle corti, è preferibile utilizzare la ghiaia, lo stabilizzato o anche semplicemente il prato. In generale, si consiglia di reimpiegare, se possibile, gli elementi esistenti, recuperati da demolizioni e di operare con tecniche analoghe a quelle dell'esistente.

Le numerose varietà di colore, tessitura e dimensione presenti nel territorio impongono scelta accurata dei nuovi elementi da integrare.

Per interventi di riparazione o integrazioni di pavimentazioni esistenti è di estrema importanza rispettare le tecniche e le geometrie di posa, evitando l'impiego di malte di allettamento a base cementizia o altri sistemi di posa in opera che limitino la permeabilità del suolo.

Interventi condizionati

Sono interventi ammissibili, ma da effettuare con cautela perché potenzialmente invasivi. Gli spazi aperti attorno agli edifici possono essere differenziati in relazione al loro carattere.

Nel caso si debbano pavimentare spazi per il passaggio o il parcheggio degli autoveicoli è opportuno evitare le vaste estensioni di superficie asfaltata o in cemento grezzo e l'utilizzo di pavimentazioni più propriamente urbane.

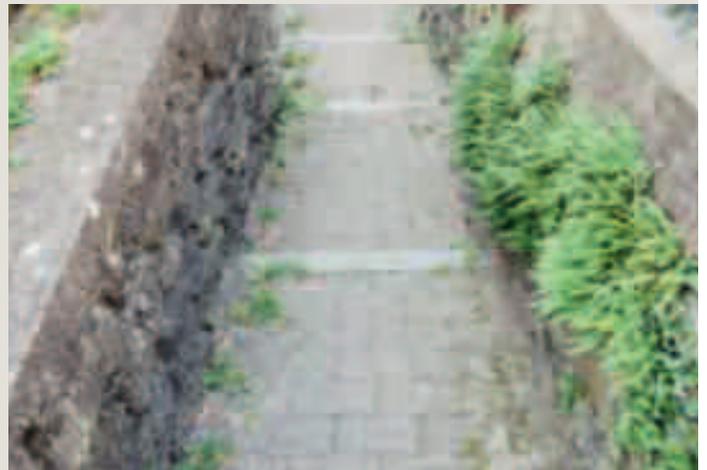
Gli eventuali posti auto inoltre dovranno essere collocati in modo defilato rispetto agli edifici evitando movimenti di terra e nuove pavimentazioni.

Consigli di intervento

Diversificare la natura delle pavimentazioni evitando ampie superfici monocromatiche e monomateriche.

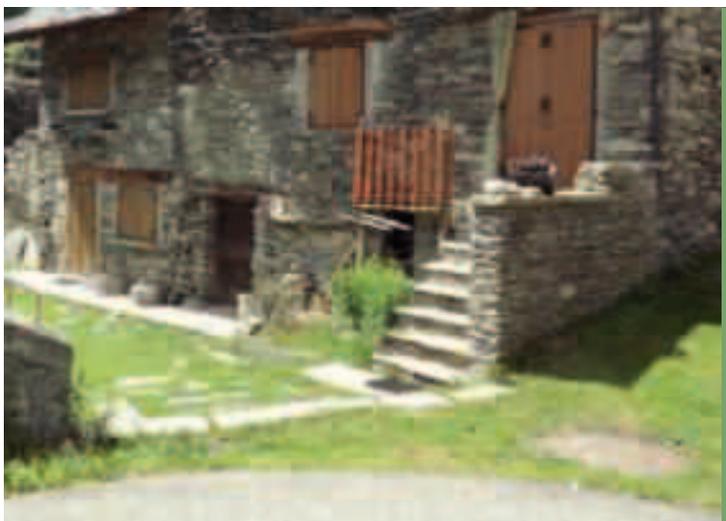
Nelle aree di pertinenza adibite a parcheggio utilizzare pavimentazioni drenanti, di aspetto molto più rurale e meno urbano del cemento o dei classici masselli autobloccanti.





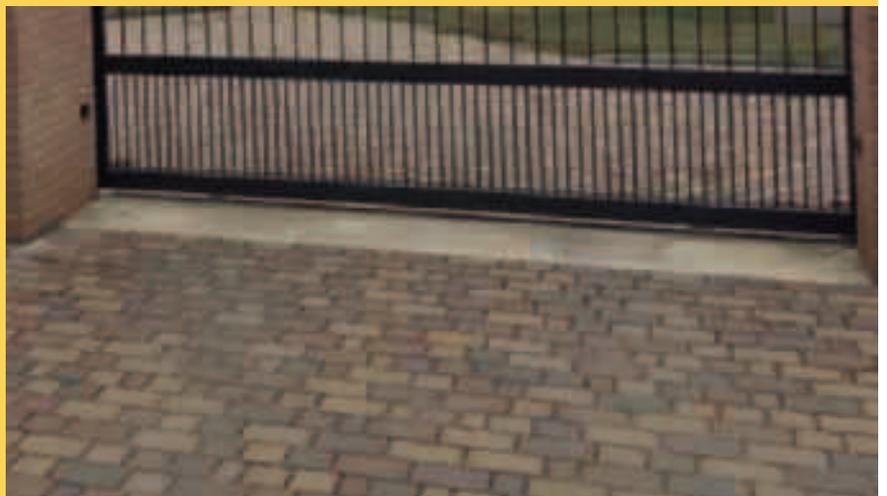
PAVIMENTAZIONI AMMISSIBILI

Sistemazione a prato, lastricato o selciato. Rispetto delle tecniche e delle geometrie di posa e dei materiali originari.



PAVIMENTAZIONI AMMISSIBILI A CONDIZIONE

L'utilizzo dei cubetti di porfido e delle pavimentazioni in autobloccanti è ormai un fatto consolidato, tuttavia non trattandosi di materiali tipici del territorio devono essere adottati con cautela in relazione al contesto. Per la posa di selciato o lastricati evitare possibilmente l'impiego di malte di allettamento a base cementizia o altri sistemi di posa in opera che limitino la permeabilità del terreno.



PAVIMENTAZIONI NON AMMISSIBILI

Per interventi di riparazione o integrazioni di pavimentazioni esistenti evitare l'impiego di vaste estensioni di superficie asfaltata o in cemento grezzo e l'utilizzo di pavimentazioni più propriamente urbane che limitano la permeabilità del suolo.





12. Recinzioni

Materiali e tipologie tradizionali

Attraverso i riscontri documentali e i sopralluoghi condotti¹ è stato possibile presentare una prima classificazione delle recinzioni tradizionali. I materiali da costruzione tradizionalmente utilizzati, singolarmente o in associazione, sono il legno e la pietra.

L'abbandono progressivo delle attività agricole tradizionali ha portato alla scomparsa della maggior parte dei manufatti e quindi alla carenza di documenti materiali spesso in cattivo stato di conservazione. In aggiunta sono comparsi nuovi materiali di produzione industriale e nuove tecniche costruttive diverse da quelle locali. Le soluzioni adottate erano diverse; la finalità era quella di ordinare e separare orti, dei campi coltivati e pascoli e in alcuni casi delimitare le pertinenze delle abitazioni. Le recinzioni spesso completavano le infrastrutture viarie.

Occorre precisare che le recinzioni di fabbricati e di loro pertinenze non erano così diffuse in passato, soprattutto nel territorio montano. La diffusione delle recinzioni, è apparsa nell'edilizia recente in relazione alle operazioni di recupero dei fabbricati, sia a fini residenziali che turistici, introducendo spesso elementi che dal punto di vista estetico non si relazionano con il contesto, come recinzioni inappropriate per dimensioni, forme e materiali, alti muri.

In tempi più recenti, ad eccezione delle ville storiche, è sopraggiunta la necessità di evidenziare la

¹ Informazioni raccolte sulla base della documentazione fotografica storica (pubblicazioni, vecchie cartoline) o reperite direttamente sul territorio durante le visite ai luoghi.

proprietà privata attraverso l'impiego di recinzioni metalliche, importando così, modelli propri della cultura urbana. Tale smodato utilizzo ha un impatto decisamente negativo sulla percezione del paesaggio.

Sul territorio del Gal sono pertanto identificabili alcuni modelli di recinzioni tradizionali con diverse caratteristiche.

In questo capitolo verranno approfondite unicamente le recinzioni collegate alla delimitazione degli spazi pertinenziali delle abitazioni.

Recinzioni in legno

Le recinzioni di legno sono riconducibili a uno schema costruttivo molto semplice: elementi verticali (montanti o piantoni) infissi nel terreno a una certa distanza ed elementi orizzontali (traverse) a loro collegati.

Le caratteristiche dimensionali, formali e dei collegamenti gli elementi derivano principalmente dalla funzione e dalle risorse disponibili in loco in relazione all'altitudine e al luogo.

Il materiale, ad esempio può essere costituito da elementi di diversa origine e specie; di legno più durevole (larice, castagno) oppure di legno più vario; sono utilizzati anche scarti di lavorazione e parti riutilizzate di pavimenti o strutture della copertura.

Sulla base delle diverse caratteristiche morfologiche, le recinzioni di legno tradizionali sono state ricondotte a 3 tipi principali. Esse sono state ordinate secondo criteri geometrici e compositivi, procedendo dalla disposizione orizzontale delle traverse -distinte in stanghe, assi e bastoni- a quella verticale di steconi e paletti.



<
Palizzata
>
Staccionata



<
Steconata
>
Graticolata



- **Palizzata** e **staccionata** si diversificano fra loro per l'impiego di traverse orizzontali costituite, corrispondentemente, da pali e da assi.
- **Stecconata** e **graticolata** si caratterizzano, invece, per l'impiego di elementi disposti verticalmente o diagonalmente, quali stecconi e regoli di legno.

Recinzioni in legno e pietra

Le recinzioni di pietra hanno lo stesso schema distributivo di quelle in legno: lastre o montanti ortogonali al terreno e traverse orizzontali in legno.

Sulla base delle diverse caratteristiche morfologiche, le recinzioni di legno e pietra riconducibili a 2 tipologie. Esse sono state ordinate sulla base delle caratteristiche dell'elemento verticale:

- Portastanghe in pietrame: costituiti da pilastri in blocchi di pietra con sede per l'alloggiamento delle traverse.
- Portastanghe in blocco monolitico: costituiti da lastre o montanti di pietra di forma prismatica con fori passanti per l'inserimento delle traverse.

Recinzioni in ferro

Le poche recinzioni in ferro tradizionali che si trovano nel territorio sono realizzate in ferro dolce forgiato a mano con disegni piuttosto semplici e regolari e costituite da barre, a sezione circolare o quadrata. A volte, alla stregua delle ringhiere, le bacchette verticali sono collegate, mediante ribattitura, a correnti orizzontali formati da piattine metalliche. Pur essendo limitativo proporre soluzioni tipologiche da estendere su tutto il territorio contraddistinto da usi e caratteristiche specifiche, in

generale si può affermare che le recinzioni in ferro da considerarsi tipiche sono quelle che presentano la massima semplicità di composizione.

Le recinzioni metalliche più recenti presentano le seguenti caratteristiche:

- recinzioni costituite da base in muratura e cancellata in ferro;
- recinzione in rete a maglia sciolta con cordolo di base e/o bauletto;
- recinzioni in siepi vegetali e/o con rete metallica.

Frequentemente si assiste alla proliferazione delle più svariate configurazioni di recinzioni con forme, motivi, materiali e colori estremamente diverse l'una dall'altra, che se accostate creano mosaici disarmonici.



<
*Portastanghe
in pietrame*



>
*Portastanghe
in blocco
monolitico*

Fenomeni di degrado

Gli elementi, data la collocazione esterna, se non sono stati oggetto di manutenzione periodica nel tempo, si presentano in condizioni anche gravi di degrado, principalmente causato dall'azione degli agenti atmosferici.

Le recinzioni in legno presentano spesso disconnessioni tra gli elementi, mancanze o fenomeni di marcescenza, che rendono le strutture del tutto inagibili o in precarie condizioni statiche.

Gli elementi in pietra o in muratura possono presentare crolli, mancanze di conci o mattoni e distacco di intonaci e fenomeni di degrado e dissesto simili a quelli descritti per le murature in laterizio, pietra e miste.

Gli elementi che compongono le recinzioni in ferro presentano spesso diffusi fenomeni di ossidazione per mancanza di protezione e corrosione del metallo a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.), deformazioni con conseguenti variazioni geometriche e morfologiche dei profili, rotture, sconnesione degli ancoraggi dai basamenti e dalle strutture di appoggio. Inoltre, sono spesso riscontrabili anomalie quali decolorazione e alterazione cromatica della superficie.



Prescrizioni di intervento

Le recinzioni rappresentano un aspetto di grande importanza che deve essere attentamente curato e opportunamente inserito nel costruito a causa della sua grande visibilità. Le recinzioni in legno e pietra dovranno essere ripristinate con le stesse modalità costruttive ed i materiali originari.

Negli interventi di riparazione e ripristino dei piastri si privilegia il reimpiego dei conci recuperati da ruderi o da crolli e si operi con tecniche costruttive analoghe a quelle tradizionali. Interventi da evitare sono l'impiego di malte cementizie, iniezioni di beton-epossidico all'interno della muratura, nonché la realizzazione di sostegno in calcestruzzo armato rivestito da un paramento in pietra, ovvero l'impiego di conci lapidei diversi per forma, dimensioni e colore rispetto a quelli tradizionalmente impiegati.

Le recinzioni lignee dovranno essere realizzate con legname trattato di altezza contenuta attorno al metro e realizzate con traverse e piantoni infissi direttamente al suolo. Non sono ammesse recinzioni prefabbricate in calcestruzzo armato.

Non sono ammesse recinzioni in calcestruzzo, pannelli in alluminio, mattoni in laterizio forato, lamiera di qualsiasi tipo, materiale plastico, elementi decorativi avulsi dalla tradizione locale

Nei contesti urbani e nei casi in cui ne è accertato il tradizionale uso è consentito l'impiego del ferro, preferibilmente battuto o in alternativa dipinto con vernici ferromicacee grigio scuro, con dimensioni e disegno tradizionale. Non sono ammesse recinzioni con disegni "di fantasia" privi di riferimenti contestuali. Evitare nelle recinzioni al contempo motivi troppo complessi e decorazioni troppo ricche, privilegiando forme più semplificate.

Interventi condizionati

Sono interventi ammissibili ma da effettuare con cautela in quanto si tratta di interventi complessi e potenzialmente invasivi. Nel caso di realizzazione di barriere di sicurezza o di indispensabile delimitazione di spazi privati occorre intervenire con sobrietà, impiegando bassi muretti in pietra come basamento per la recinzione che dovrà preferibilmente essere costituita da pali in legno.

Utilizzare tipologie di recinzione in ferro coerenti con il contesto esistente, evitando la proliferazione delle più svariate forme di recinzioni. Si dovrà valutare, a seconda dei contesti, la realizzazione di recinzioni con muratura alla base e con recinzione metallica superiore. La presenza della doppia barriera lineare (rete e muretto alla base) aumenta l'impatto complessivo della recinzione.

Sono da trattare con cautela le reti metalliche a maglia varia. In questo caso può essere utile abbinare le reti a siepi sempreverdi, l'importanza del mimetismo cromatico è fondamentale per decretarne la loro ammissibilità in un certo sito.

Consigli di intervento

Realizzare le recinzioni solo nei casi in cui siano strettamente indispensabili. Le recinzioni di nuova realizzazione devono preferibilmente far riferimento alle tipologie tradizionali per caratteri dimensionali e formali. Infatti le recinzioni tradizionali presenti in ambito rurale non creano disturbo alla struttura degli spazi aperti.

Privilegiare l'utilizzo del legno con staccionate essenziali. Possono rappresentare un utile spunto

per la composizione delle recinzioni contemporanee, sia per la sobrietà delle forme e della posa in opera, sia per l'uso di legname locale come il larice e soprattutto il castagno che offre buone qualità di lavorazione e resistenza al degrado.

È preferibile l'utilizzo di paleria scortecciata di provenienza locale per gli evidenti vantaggi di approvvigionamento assicurati dalla filiera corta.

L'esigenza di proteggere gli orti domestici da intrusioni di animali può essere risolta con semplici reti metalliche e paletti di legno.

Evitare l'impiego delle "reti da cantiere", delle reti elettrosaldate utilizzate per l'edilizia e di ogni altro materiale improprio.

Evitare l'uso di materiali dai colori innaturali ed in contrasto con il contesto esistente. Utilizzare reti di colore verde o di acciaio zincato

Evitare l'utilizzo dei pali in cemento per il fissaggio ed il sostegno delle reti.

Evitare la realizzazione di recinzioni con muretti in cemento o pietrame alla base e con recinzione metallica superiore. La presenza della doppia barriera lineare (rete e muretto alla base) aumenta l'impatto complessivo della recinzione

Evitare l'impiego di recinzioni in elementi prefabbricati di cemento ed in particolare l'uso di motivi e decorazioni di fantasia ad imitare aspetti naturali (rami, piante) con i quali i materiali usati non hanno nulla da spartire

RECINZIONI AMMISSIBILI

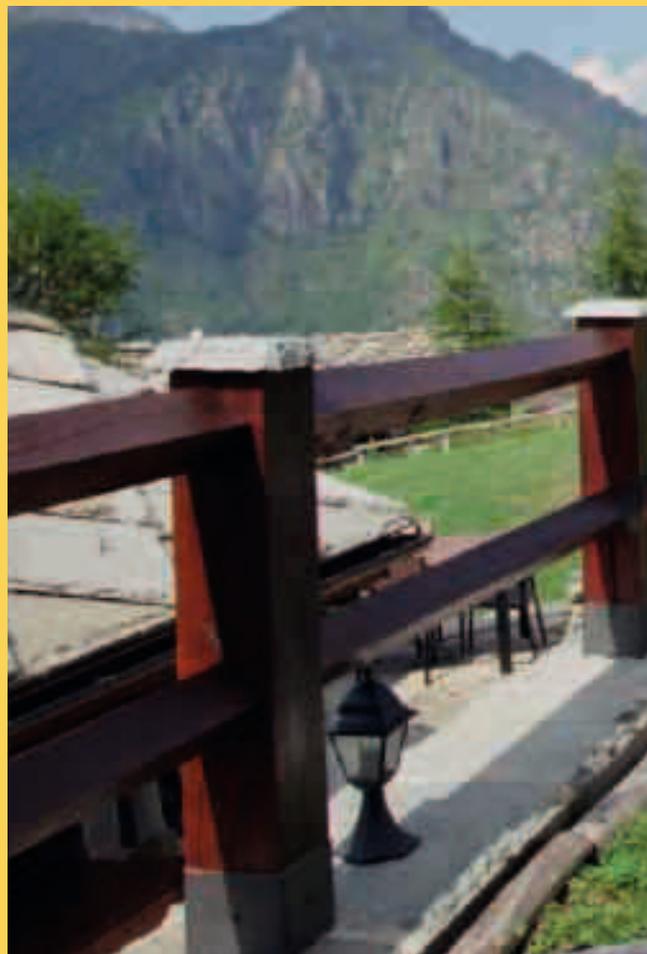
Recinzioni con dimensioni e disegno tradizionale che presentano la massima semplicità di composizione.



RECINZIONI AMMISSIBILI A CONDIZIONE

La protezione di orti domestici può essere risolta con semplici reti metalliche e paletti di legno. In alternativa utilizzare reti di colore verde o di acciaio zincato verde per ottenere una maggior mimetismo.

È preferibile l'utilizzo di paleria scortecciata di provenienza locale, in alternativa è possibile utilizzare elementi tagliati ed impregnati con metodologie industriali a patto che facciano riferimento alle tipologie tradizionali per caratteri dimensionali e formali.



RECINZIONI NON AMMISSIBILI

Recinzioni con disegni "di fantasia" privi di riferimenti contestuali (motivi complessi e decorazioni di fantasia ad imitare aspetti naturali).

Recinzioni con muratura in cemento alta alla base e con recinzione metallica superiore senza riferimento alle tipologie tradizionali. Superamento del dislivello a gradoni.



SCHEDE DI CENSIMENTO



13. Scheda di censimento degli interventi di recupero

Di seguito viene riportata la struttura della scheda di censimento per gli interventi che verranno attuati a seguito dell'adozione della presente manualistica per la valorizzazione del patrimonio locale.

Tale scheda permette di raccogliere dati essenziali di identificazione degli elementi del patrimonio sui quali vengono effettuati investimenti da soggetti pubblici e privati, attivando così su tutta l'area GAL un processo di monitoraggio dei risultati nell'ambito della valorizzazione del patrimonio e di creazione di una banca dati fondamentale per pianificare future strategie e interventi.

Nel corso del tempo, la gestione dei dati raccolti permetterà di definire una rete di elementi, luoghi e percorsi connessi dall'approccio comune verso le strategie di sviluppo locale. Questa rete legata alla promozione della cultura sarà in grado di sostenere il recupero dell'immagine territoriale e accrescere l'attrattività del territorio verso la popolazione residente e i visitatori esterni.

Viene quindi fornito alle Amministrazioni degli Enti Locali uno schema sintetico di scheda di censimento da sottoporre alla compilazione da parte di tutti i soggetti che attueranno interventi di recupero di elementi significativi del patrimonio locale, ovvero elementi rispondenti alle indicazioni e ai criteri definiti nel Volume 1 della presente manualistica.

Tali schede, che richiedono dati semplicemente estrapolabili dai documenti progettuali, sono facilmente compilabili e dovranno essere raccolte e archiviate dagli Uffici Tecnici Comunali e messe a disposizione per i futuri studi e analisi a scala territoriale che potranno essere avviati dalle Unioni Montane o dal GAL.

SCHEDA DI CENSIMENTO DEGLI INTERVENTI DI RECUPERO ARCHITETTONICO

1. DENOMINAZIONE DEL BENE

2. LOCALIZZAZIONE (indirizzo o coordinate WGS84)

3. PROPRIETARIO/ATTUATORE DELL'INTERVENTO

4. DESCRIZIONE DEL MANUFATTO (tipologia architettonica, dati dimensionali, numero di piani e di locali, caratteristiche generali e materiche, specificità proprie dell'oggetto)

5. DATI STORICI ESSENZIALI (sintesi cronologica, destinazioni d'uso assunte nel tempo, principali interventi di trasformazione)

6. STRUMENTI DI TUTELA (riferimenti a vincoli di tutela, vincoli di PRG, inserimento in zone normative di pregio o altro)

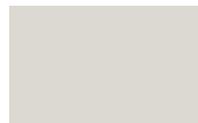
7. DESCRIZIONE SINTETICA DELL'INTERVENTO (criteri generali e principali opere, descrizione della conformazione e delle destinazioni d'uso finali)

8. IMPORTO INDICATIVO DELL'INTERVENTO (importo delle opere e spese tecniche al netto di IVA e spese accessorie)

9. EVENTUALI FONTI DI SOSTEGNO ECONOMICO (contributi, finanziamenti, donazioni, altro)

10. EVENTUALI NOTE SPECIFICHE

11. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA (due immagini dello stato di fatto e due dello stato finale)





FEASR Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale. L'Europa investe nelle zone rurali.

PSR 2014-2020, Misura 19 Sostegno allo sviluppo Leader