

Presentazione

L'umidità nel costruito murario è uno dei fenomeni più diffusi e fraintesi dell'edilizia esistente.

Troppo spesso viene affrontata attraverso soluzioni standardizzate, interventi parziali o tecnologie presentate come risolutive.

Questo approccio semplificato conduce frequentemente a risultati instabili, quando non a veri e propri fallimenti.

Il volume propone una lettura critica dei fenomeni legati all'umidità nelle murature storiche e del Novecento, mettendo in discussione le interpretazioni riduttive e i cosiddetti "falsi risanamenti".

Attraverso l'analisi del comportamento reale delle murature porose, il testo invita a superare la logica dell'intervento isolato per recuperare una visione unitaria del sistema murario.

Non un manuale operativo, ma uno strumento di comprensione per chi opera sul costruito e intende ridurre il rischio di decisioni tecnicamente incoerenti.

Autore

Stefano Lancellotti, architetto, svolge attività di consulenza tecnica sul comportamento dei materiali e dei sistemi di risanamento del costruito murario, con particolare riferimento alle murature storiche e del Novecento.

La sua attività si concentra sull'analisi critica dei fenomeni di degrado legati all'umidità e sulla valutazione della compatibilità dei materiali negli interventi di risanamento murario in tufo.

Umidità nel costruito murario esistente

Lettura critica dei fenomeni
e dei falsi risanamenti

Stefano Lancellotti

Umidità nel costruito murario esistente

Lettura critica dei fenomeni e dei falsi
risanamenti

Arch. Stefano Lancellotti

Volume 1

Indice

A chi è rivolto questo volume

Criteri di lettura

1. L'umidità nel costruito murario esistente: un problema di lettura
2. Murature storiche e del Novecento: materiali, porosità e comportamento igrometrico
3. Umidità di risalita, apporti laterali e sovrapposizione dei fenomeni
4. Letture parziali, interventi localizzati e trasferimento del problema
5. Intervenire sotto le pavimentazioni non equivale a intervenire sulle murature
6. Ventilazione, evaporazione e falsi meccanismi di asciugatura
7. Materiali rigidi, incompatibilità e perdita di capacità di adattamento
8. Impermeabilizzazione e risanamento: una falsa equivalenza
9. Comprendere il comportamento dell'umidità prima di tentare il risanamento
10. Epilogo metodologico: cosa sapere prima di intervenire

Ambito di riferimento

Nota dell'autore

Quando può essere utile una consulenza tecnica

A chi è rivolto questo volume

Questo lavoro si rivolge a professionisti, tecnici e operatori del settore edilizio che si confrontano con fenomeni di umidità nelle murature del costruito esistente.

Il volume può risultare utile a:

- architetti e ingegneri impegnati nella progettazione e nel recupero del patrimonio edilizio
- tecnici che operano nella direzione lavori o nella diagnosi dei fenomeni di degrado
- imprese che intervengono su murature storiche o del Novecento
- proprietari e amministratori che si trovano ad affrontare problemi di umidità negli edifici.

Il testo non propone soluzioni standard né cicli applicativi, ma strumenti di lettura utili a comprendere il comportamento delle murature e a ridurre il rischio di interpretazioni tecniche semplificate.

Criteri di lettura

Questo volume nasce da oltre trent'anni di osservazioni dirette sul comportamento delle murature interessate da fenomeni di umidità.

Le considerazioni qui sviluppate derivano da attività professionale, sopralluoghi, consulenze tecniche e confronto continuo con materiali, cantieri, progettisti, imprese e committenze pubbliche e private.

È opportuno chiarire fin dall'inizio il campo di esperienza da cui provengono le riflessioni contenute in queste pagine.

La grande maggioranza dei casi osservati riguarda edifici realizzati con murature in tufo di origine vulcanica, tipiche dell'area campana, analizzate in contesti molto differenti tra loro: edifici storici, edilizia residenziale del primo e del secondo Novecento, costruzioni più recenti, ambienti ipogei o seminterrati, piani terra soggetti a umidità di risalita, infiltrazioni meteoriche, condensa o presenza di sali.

Una parte minoritaria dell'esperienza deriva invece da interventi su murature realizzate con materiali lapidei diversi dal tufo, tra cui pietre calcaree, conci vulcanici differenti e laterizi pieni.

Il testo non propone soluzioni applicative standard né procedure replicabili automaticamente.

L'obiettivo è offrire strumenti di interpretazione dei fenomeni legati all'umidità nelle murature, mettendo in evidenza alcuni errori di lettura ricorrenti e le

conseguenze che tali interpretazioni producono nelle scelte di intervento.

Il lettore è quindi invitato a considerare le riflessioni qui sviluppate come criteri di orientamento e non come prescrizioni tecniche.

Ogni edificio rappresenta infatti un caso specifico, determinato dalla propria storia costruttiva, dai materiali impiegati e dalle trasformazioni subite nel tempo.

Comprendere il comportamento delle murature e i limiti entro cui esse possono essere modificate costituisce il presupposto indispensabile per qualsiasi decisione progettuale consapevole.

Capitolo 1

L'umidità nel costruito murario esistente: un problema di lettura

Nelle murature esistenti, il tema dell'umidità viene frequentemente affrontato come un problema tecnico da risolvere attraverso l'individuazione di una causa specifica e l'applicazione di un intervento mirato.

Questa impostazione presuppone che il fenomeno possa essere isolato, circoscritto e neutralizzato mediante un'azione puntuale.

Nel patrimonio edilizio storico e del Novecento, tale presupposto si rivela spesso inadeguato.

L'umidità non rappresenta un elemento estraneo che irrompe in un sistema altrimenti neutro, ma una componente che partecipa al comportamento ordinario delle murature porose.

Nei materiali tradizionali, e in particolare nelle murature in tufo, la presenza di acqua è legata a meccanismi di assorbimento, scambio e rilascio che si sviluppano nel tempo e che contribuiscono all'equilibrio complessivo del sistema murario.

Considerare l'umidità esclusivamente come un'anomalia da eliminare significa trascurare questa dimensione strutturale del fenomeno.

Una delle principali difficoltà risiede nel modo in cui il problema viene letto.

Le manifestazioni visibili, macchie, distacchi,

efflorescenze, tendono a essere interpretate come indizi diretti di una causa univoca, mentre nel costruito reale esse rappresentano spesso l'esito di processi sovrapposti.

La ricerca di una spiegazione lineare conduce così a diagnosi semplificate, che non tengono conto della complessità del comportamento murario.

In questo contesto si colloca l'idea, largamente diffusa, che l'umidità possa essere "bloccata", "tagliata" o "isolata" mediante interventi localizzati, tranne casi particolari e circoscritti.

Questa concezione implica una visione del materiale murario come supporto passivo, attraversato da flussi facilmente controllabili.

Nel patrimonio murario, la muratura si comporta invece come un sistema che reagisce alle modifiche introdotte, adattando nel tempo il proprio regime di scambio.

Quando l'intervento è guidato esclusivamente dalla necessità di eliminare una manifestazione visibile, senza una comprensione del comportamento complessivo della muratura, il risultato può essere un miglioramento apparente che non coincide con un riequilibrio reale.

L'attenzione si concentra sull'effetto immediato, mentre le trasformazioni indotte all'interno del sistema murario restano fuori dal campo di osservazione.

Un ulteriore elemento di criticità deriva dalla tendenza a frammentare il problema in ambiti costruttivi separati.

Pavimentazioni, murature verticali, superfici interne ed

esterne vengono spesso considerate come elementi autonomi, ciascuno governato da proprie logiche.

Nel costruito murario esistente, questa compartimentazione è in larga misura artificiale.

Le murature operano come un corpo continuo, e le condizioni di una parte influenzano inevitabilmente il comportamento dell'insieme.

La difficoltà di lettura si riflette anche nell'uso della diagnostica.

Indagini e misurazioni possono costituire un supporto utile, ma solo se orientate da ipotesi tecniche fondate.

Quando la diagnostica viene assunta come strumento risolutivo in sé, senza un quadro interpretativo coerente, il rischio è quello di accumulare dati che non incidono sulle scelte di intervento né sulla comprensione del fenomeno.

Il problema dell'umidità nel costruito murario esistente si configura quindi, prima ancora che come un problema di soluzioni, come un problema di interpretazione.

Comprendere il comportamento delle murature, riconoscerne la natura sistemica e accettarne la complessità rappresenta il passaggio preliminare a qualsiasi scelta tecnica consapevole.

Questo capitolo introduce il tema centrale del Volume 1: la necessità di una lettura critica dell'umidità nel costruito esistente, capace di superare le semplificazioni

e di ricondurre le manifestazioni osservabili al comportamento reale del sistema murario.

I capitoli successivi sviluppano questa impostazione, approfondendo i singoli aspetti senza proporre soluzioni operative, ma fornendo criteri di giudizio utili a orientare le scelte future.

Capitolo 2

Murature storiche e del Novecento: materiali, porosità e comportamento igrometrico

Nel costruito murario storico e nel patrimonio edilizio del Novecento, il comportamento dell'umidità non può essere compreso senza un riferimento diretto ai materiali che costituiscono le murature.

Prima ancora dei fenomeni che si manifestano in superficie, è il modo in cui i materiali assorbono, trattengono e rilasciano l'acqua a determinare gli equilibri igrometrici dell'edificio.

Le murature tradizionali non sono sistemi neutri né passivi. Esse sono il risultato di una combinazione di elementi, conci, malte, vuoti, discontinuità, che concorrono a definire un comportamento fisico complesso.

Nel caso delle murature in tufo, largamente diffuse nel costruito storico e del Novecento in molte aree del territorio italiano, questa complessità è accentuata dalla natura fortemente porosa e igroscopica del materiale.

Il tufo non è un materiale omogeneo né impermeabile. La sua struttura è caratterizzata da una rete di pori interconnessi che consente l'assorbimento dell'umidità e ne regola la migrazione interna.

Questa caratteristica non rappresenta un difetto intrinseco, ma una condizione che ha storicamente permesso alle murature di adattarsi alle variazioni

ambientali, distribuendo l'umidità nello spessore e favorendone il rilascio graduale.

Accanto ai materiali lapidei, un ruolo determinante è svolto dai leganti utilizzati nella costruzione delle murature.

Storicamente, le malte non erano semplicemente “a base di calce”, ma il risultato di impasti in cui la calce veniva combinata con elementi reattivi, come le pozzolane naturali, capaci di modificare il comportamento meccanico e igrometrico del legante.

Questi impasti conferivano alle murature una capacità di interazione con l'umidità diversa da quella dei leganti moderni rigidi e poco permeabili.

Nel corso del tempo, le murature hanno sviluppato un equilibrio tra materiali, vuoti e leganti che consente loro di funzionare come sistemi aperti allo scambio.

L'umidità che entra nel sistema non viene immediatamente respinta o confinata, ma redistribuita in funzione delle condizioni ambientali e delle proprietà dei materiali.

Questo comportamento diffuso è alla base della relativa stabilità di molte murature storiche, anche in presenza di umidità persistente.

La comprensione di questo assetto originario è spesso ostacolata da una lettura contemporanea che tende a giudicare le murature tradizionali secondo parametri estranei alla loro logica costruttiva.

L'assenza di barriere, di impermeabilizzazioni o di compartimentazioni viene interpretata come una carenza, anziché come una scelta coerente con i materiali e le tecniche dell'epoca.

Ne deriva una difficoltà a riconoscere il funzionamento reale del sistema murario.

Nel patrimonio edilizio del Novecento, questa condizione si presenta in forme ibride.

Murature realizzate con materiali tradizionali convivono spesso con interventi successivi che hanno introdotto leganti e strati incompatibili con il comportamento originario.

La coesistenza di materiali con proprietà igrometriche differenti altera gli equilibri interni, rendendo più complessa la lettura dei fenomeni di umidità.

È importante sottolineare che il presente volume non affronta altre tipologie murarie non assimilabili per comportamento poroso e igroscopico.

Murature realizzate con materiali compatti, sistemi stratificati moderni o tecnologie costruttive a comportamento compartimentato esulano dal campo di validità di questa analisi.

Le considerazioni sviluppate si applicano esclusivamente a murature che lavorano per diffusione e adattamento, secondo una logica materiale continua.

L'analisi qui proposta non intende fornire indicazioni

operative né criteri di scelta dei materiali. Il suo scopo è chiarire il contesto materiale entro cui si sviluppano i fenomeni di umidità nel costruito murario esistente.

Riconoscere le proprietà dei materiali e il loro ruolo nel comportamento igrometrico rappresenta il presupposto per comprendere, nei capitoli successivi, perché alcuni interventi risultino inefficaci o producano effetti indesiderati.

Il percorso che segue si fonda quindi su una premessa essenziale: l'umidità non può essere interpretata separatamente dai materiali che la ospitano.

Solo a partire da questa consapevolezza diventa possibile leggere in modo critico i fenomeni osservabili e valutare le conseguenze delle trasformazioni introdotte dall'intervento edilizio.

Capitolo 3

Umidità di risalita, apporti laterali e sovrapposizione dei fenomeni

Nel dibattito tecnico sull'umidità nelle murature, la risalita capillare è spesso assunta come causa primaria, se non esclusiva, dei quadri di degrado osservabili nelle murature.

Questa interpretazione, pur fondata su un meccanismo fisico reale, risulta nella pratica fortemente riduttiva quando applicata al costruito storico e al patrimonio edilizio del Novecento, in particolare alle murature in tufo.

L'umidità di risalita è governata dalla capillarità dei materiali porosi e dalla continuità del contatto con terreni umidi o saturi.

In presenza di una rete di pori interconnessi, l'acqua tende a migrare verso l'alto fino a raggiungere un'altezza di equilibrio determinata dalle caratteristiche del materiale, dalle condizioni ambientali e dai cicli di imbibizione e asciugatura.

Questo schema descrittivo rappresenta tuttavia una condizione teorica che nel costruito reale si verifica di rado.

La risalita capillare non opera mai in modo isolato né in condizioni ideali, come spesso suggerito da schemi semplificativi.

Nelle murature esistenti, il fenomeno della risalita si intreccia quasi sempre con apporti laterali di umidità.

Murature controterra, setti parzialmente interrati, contatti con terreni di riporto o con riempimenti eterogenei costituiscono vie preferenziali di ingresso dell'acqua che agiscono localmente sulla muratura, alterando la distribuzione dell'umidità lungo la sezione verticale.

In tali condizioni, le manifestazioni di degrado non possono essere ricondotte a una quota di risalita uniforme, ma riflettono la presenza di flussi con origine, direzione e intensità differenti.

A questi meccanismi si aggiunge il ruolo delle infiltrazioni meteoriche indirette e dell'imbibizione progressiva dei terreni fondali.

Le precipitazioni, anche in assenza di ingressi d'acqua immediatamente riconoscibili, possono determinare nel tempo un incremento duraturo del contenuto d'umidità nei terreni a contatto con le murature.

Questo processo modifica le condizioni di equilibrio del sistema, alimentando sia i fenomeni di risalita sia gli apporti laterali in modo continuo e spesso non evidente.

Il risultato di questa pluralità di contributi è un quadro igrometrico complesso, nel quale i fenomeni non si sommano in modo lineare ma interagiscono tra loro.

La muratura non canalizza l'umidità lungo un percorso unico e prefissato, ma risponde alle sollecitazioni in

funzione della propria struttura interna, della distribuzione dei vuoti e delle condizioni al contorno.

Ne consegue che interventi progettati per agire su un singolo meccanismo risultano spesso inefficaci o producono effetti collaterali inattesi.

Un errore ricorrente consiste nel tentativo di distinguere rigidamente tra umidità di risalita e umidità laterale sulla base della sola osservazione del degrado superficiale.

A questa lettura semplificata si accompagna talvolta una proliferazione di indagini diagnostiche che, pur formalmente corrette, risultano ridondanti rispetto a un quadro già leggibile sul piano tecnico.

L'accumulo di dati non garantisce di per sé una maggiore chiarezza interpretativa e può condurre a una sovra-diagnosi che non aggiunge elementi utili alla definizione delle scelte di intervento.

Nelle strutture murarie, la diagnostica conserva valore solo se orientata a confermare o confutare ipotesi tecniche già fondate.

Quando diventa fine a sé stessa, rischia di allontanare il processo decisionale dall'obiettivo principale, che resta la comprensione del comportamento reale della muratura e dei suoi equilibri nel tempo.

Nel caso delle murature in tufo, la lettura dei fenomeni è ulteriormente complicata dalla capacità del materiale di redistribuire l'umidità al proprio interno.

Zone apparentemente asciutte possono svolgere la funzione di serbatoi temporanei, mentre aree maggiormente degradate possono coincidere con punti di evaporazione preferenziale piuttosto che con le sedi primarie dell'apporto d'acqua.

La comprensione del fenomeno richiede quindi un'analisi che vada oltre la superficie e tenga conto della storia igrometrica della muratura.

In questo contesto assumono particolare rilevanza gli interventi che agiscono in modo parziale, isolando porzioni della muratura o interrompendo artificialmente singoli percorsi.

La creazione di barriere orizzontali, l'impermeabilizzazione localizzata di superfici o l'adozione di sistemi che non dialogano con l'intero spessore murario possono modificare temporaneamente la distribuzione dell'umidità, ma difficilmente conducono a un riequilibrio stabile del sistema, a meno che tali barriere non siano di natura fisica e non chimica.

È il caso di alcuni sistemi a fusione che prevedono il riscaldamento preventivo della muratura e l'inserimento di cere naturali solide, preventivamente fuse e introdotte mediante il calore, che in questo caso funge da veicolo solvente.

Questo approccio consente al materiale di distribuirsi all'interno della rete capillare, interessando in modo più diffuso lo spessore murario e distinguendosi, sul piano del principio fisico, dalle tradizionali barriere chimiche introdotte a freddo.

Questa riflessione non intende negare l'esistenza dei singoli fenomeni né ridurne l'importanza.

Al contrario, mira a ricondurli entro una visione unitaria, nella quale la risalita capillare, gli apporti laterali e le infiltrazioni indirette sono letti come componenti di un unico sistema di scambio.

Solo riconoscendo questa sovrapposizione è possibile evitare diagnosi parziali e impostare criteri di lettura coerenti con il comportamento reale delle murature.

Capitolo 4

Lecture parziali, interventi localizzati e trasferimento del problema

Una delle principali cause di insuccesso negli interventi contro l'umidità muraria, risiede nella frammentazione della lettura del fenomeno.

Dopo aver identificato un meccanismo ritenuto prevalente, l'attenzione progettuale si concentra spesso su una porzione limitata della muratura, assumendo implicitamente che l'eliminazione o la mitigazione locale del problema possa produrre un miglioramento complessivo del sistema.

Questo approccio deriva da una concezione semplificata del comportamento murario, nella quale i diversi ambiti costruttivi vengono trattati come compartimenti indipendenti.

In tale schema, l'umidità è vista come un flusso che attraversa singole porzioni della struttura e che può essere intercettato o deviato mediante interventi puntuali.

Nel costruito reale, questa impostazione raramente trova riscontro.

Le murature porose operano come sistemi continui, nei quali l'umidità si distribuisce in funzione delle condizioni al contorno e delle trasformazioni introdotte dall'intervento.

Quando si agisce su una parte del sistema senza considerare l'equilibrio complessivo, il risultato non è l'eliminazione del fenomeno, ma la sua riorganizzazione interna.

L'umidità tende a modificare i propri percorsi, concentrandosi in aree che offrono condizioni più favorevoli alla migrazione o all'evaporazione.

Il trasferimento del problema rappresenta una delle conseguenze più frequenti di questo tipo di interventi.

La riduzione delle manifestazioni di degrado in una zona specifica può essere accompagnata dalla comparsa di nuovi fenomeni in porzioni della muratura precedentemente non interessate.

Questo spostamento viene spesso interpretato come un evento imprevisto o come l'insorgere di una nuova patologia, mentre costituisce una risposta coerente del sistema murario a un assetto alterato.

La difficoltà di riconoscere questo meccanismo è accentuata dalla tendenza a valutare l'efficacia dell'intervento sulla base di risultati immediati e localizzati.

L'attenzione si concentra sull'aspetto visivo delle superfici trattate, trascurando le trasformazioni che avvengono all'interno dello spessore murario e nei tempi lunghi.

In molti casi, il successo apparente dell'intervento coincide con una semplice redistribuzione dell'umidità, non con un riequilibrio reale del sistema.

Un ulteriore elemento critico è rappresentato dalla separazione concettuale tra murature verticali, pavimentazioni e superfici di finitura.

Interventi eseguiti su singoli elementi vengono spesso giustificati come risposte mirate a problemi specifici, senza interrogarsi sulle interazioni tra le diverse parti del sistema edilizio.

Nel costruito esistente, questa separazione è in larga misura artificiale e non riflette il comportamento unitario delle murature.

La parzialità dell'intervento si manifesta anche nella scelta dei materiali e delle tecniche applicative.

L'introduzione di strati impermeabili o poco permeabili in punti localizzati può alterare i regimi di scambio, creando zone di accumulo o di sovrappressione igrometrica che non erano presenti prima dell'intervento.

Questi effetti non sono immediatamente visibili, ma si manifestano nel tempo attraverso nuovi quadri di degrado.

Il trasferimento del problema non implica necessariamente un peggioramento immediato delle condizioni complessive, ma segnala l'assenza di una lettura sistemica.

In assenza di una comprensione del comportamento murario nel suo insieme, l'intervento finisce per inseguire le manifestazioni del fenomeno, spostandole da una zona all'altra senza governarne le cause.

L'argomento affrontato non intende considerare che ogni intervento localizzato sia destinato al fallimento, ma evidenzia come, nel nostro patrimonio murario, l'efficacia di qualsiasi azione dipenda dalla sua coerenza con l'equilibrio complessivo del sistema.

Senza una lettura unitaria, il rischio non è solo l'inefficacia, ma la produzione di effetti collaterali che complicano ulteriormente il quadro iniziale.

La comprensione dei meccanismi di trasferimento del problema rappresenta quindi un passaggio fondamentale per evitare diagnosi e interventi parziali.

Nei capitoli successivi, questa riflessione verrà approfondita analizzando specifici ambiti di intervento e mostrando come letture frammentarie conducano spesso a soluzioni che risolvono un effetto, ma non il fenomeno nel suo insieme.

Capitolo 5

Intervenire sotto le pavimentazioni non equivale a intervenire sulle murature

Nel risanamento dell'umidità delle nostre murature, uno degli equivoci più ricorrenti consiste nel ritenere che un intervento eseguito sotto le pavimentazioni possa produrre effetti diretti e risolutivi sulle murature verticali.

Questa convinzione nasce da una lettura semplificata del problema, nella quale il piano di calpestio viene assunto come confine funzionale tra il terreno e l'edificio, e l'umidità come un fenomeno che si sviluppa prevalentemente al di sotto di tale soglia.

Interventi quali la realizzazione di vespai aerati, camere d'aria o sistemi analoghi sono stati storicamente concepiti per rispondere a esigenze diverse da quelle del risanamento delle murature.

Essi nascono con l'obiettivo di migliorare le condizioni igieniche dei locali, ridurre l'umidità dell'aria interna o separare fisicamente il piano abitabile dal terreno.

L'estensione di questi dispositivi al trattamento dell'umidità muraria rappresenta quindi una trasposizione concettuale che non trova fondamento nel comportamento reale delle murature porose.

Nelle murature in tufo e, più in generale, nei materiali fortemente porosi e igroscopici, l'umidità non si manifesta come un fenomeno confinato nello spazio immediatamente sottostante la pavimentazione.

Essa viene assorbita dai terreni fondali e migra all'interno della muratura attraverso meccanismi capillari e igroscopici che interessano l'intero spessore e si sviluppano nel tempo.

In questo contesto, la presenza di uno strato d'aria o di un'intercapedine sotto il piano di calpestio non entra in relazione diretta con la muratura verticale e non incide sui processi che governano la distribuzione dell'umidità all'interno dei materiali.

La separazione fisica tra pavimentazione e terreno può produrre effetti localizzati sul microclima interno, riducendo l'umidità dell'aria o migliorando la percezione di comfort.

Tuttavia, questi effetti non coincidono con un riequilibrio igrometrico delle murature.

Al contrario, in alcuni casi la creazione di ambienti ventilati o semiventilati sotto il pavimento può generare condizioni microclimatiche che favoriscono fenomeni di condensazione o di ristagno, senza apportare benefici al comportamento murario complessivo.

L'errore non risiede nella tecnologia in sé, ma nella lettura che ne giustifica l'impiego.

Intervenire sotto le pavimentazioni è spesso più semplice, meno invasivo e più facilmente accettabile rispetto a interventi che coinvolgono direttamente le murature.

Questa maggiore praticabilità conduce talvolta a sovrastimare l'efficacia dell'azione, attribuendole

capacità di risanamento che non le competono. Il risultato è un intervento che risponde a un problema diverso da quello che si intende risolvere.

Nelle strutture in muratura portante, pavimentazioni e muri verticali non costituiscono sistemi indipendenti, ma parti di un organismo unitario.

Trattare il piano di calpestio come elemento autonomo equivale a introdurre una compartimentazione artificiale che non riflette il funzionamento reale dell'edificio.

L'umidità che interessa le murature segue percorsi che non si interrompono al livello della pavimentazione e che non possono essere governati esclusivamente modificando le condizioni al di sotto di essa.

La convinzione che l'intervento sotto il pavimento possa "risolvere" l'umidità delle murature è spesso rafforzata da risultati apparentemente positivi nel breve periodo.

La riduzione delle manifestazioni visibili o il miglioramento delle condizioni interne vengono interpretati come segnali di efficacia, mentre rappresentano in molti casi una riorganizzazione temporanea dei flussi di umidità all'interno del sistema murario.

Come già osservato nei capitoli precedenti, il fenomeno non scompare, ma tende a manifestarsi altrove o in forme diverse.

Ciò non significa negare l'utilità degli interventi sotto le pavimentazioni laddove correttamente finalizzati.

Essi possono rispondere a esigenze igieniche, funzionali o di comfort, ma non devono essere confusi con interventi di risanamento delle murature.

La distinzione tra questi ambiti è fondamentale per evitare aspettative improprie e per impostare letture coerenti del comportamento dell'umidità nel costruito esistente.

Riconoscere che intervenire sotto le pavimentazioni non equivale a intervenire sulle murature rappresenta un passaggio essenziale per superare approcci parziali e per evitare il trasferimento del problema da una parte all'altra dell'edificio.

Solo mantenendo questa distinzione è possibile valutare correttamente il ruolo e i limiti delle diverse tecnologie, senza attribuire loro funzioni che non possono svolgere.

Capitolo 6

Ventilazione, evaporazione e falsi meccanismi di asciugatura

Nel trattamento dell'umidità muraria, la ventilazione viene spesso assunta come meccanismo risolutivo, sulla base dell'idea che aumentare l'evaporazione equivalga a ridurre stabilmente il contenuto d'acqua nelle murature.

Questa impostazione, apparentemente intuitiva, confonde il piano dei processi superficiali con quello degli equilibri interni al sistema murario e conduce frequentemente a una sovrastima degli effetti reali dell'intervento.

La ventilazione agisce prevalentemente sulle condizioni dell'aria a contatto con le superfici, modificando i gradienti di pressione di vapore e favorendo l'evaporazione dell'umidità disponibile in prossimità dell'interfaccia.

Questo meccanismo, tuttavia, non interviene sulle cause che alimentano l'apporto d'acqua all'interno della muratura né sui percorsi di migrazione che ne regolano la distribuzione nello spessore.

L'effetto osservabile è quindi limitato alle zone più esposte allo scambio con l'ambiente, mentre i volumi interni del materiale restano governati da equilibri differenti.

Nel costruito murario poroso, e in particolare nelle murature in tufo, l'evaporazione superficiale può

indurre una riorganizzazione dei flussi di umidità.

L'asportazione accelerata dell'acqua dalle superfici tende a richiamare umidità dagli strati più interni, mantenendo attivo il processo di migrazione senza ridurre il contenuto complessivo del sistema.

In questi casi, l'asciugatura percepita non coincide con una diminuzione reale dell'umidità, ma con uno spostamento delle zone di evaporazione.

Questo effetto è spesso interpretato come un segnale di efficacia dell'intervento, soprattutto quando si accompagna a una temporanea riduzione delle manifestazioni visibili di degrado.

Tuttavia, la persistenza degli apporti d'acqua e la continuità dei meccanismi di scambio rendono questi risultati intrinsecamente instabili.

La ventilazione, in assenza di una lettura sistemica, finisce per agire come fattore di accelerazione dei cicli di imbibizione e asciugatura, con potenziali conseguenze sulla durabilità dei materiali.

Un ulteriore equivoco riguarda la distinzione tra asciugatura dell'aria e asciugatura della muratura.

La riduzione dell'umidità relativa degli ambienti interni può migliorare le condizioni di comfort e la percezione degli spazi, ma non implica necessariamente una riduzione dell'umidità contenuta nei materiali.

Nel costruito esistente, questi due piani vengono spesso sovrapposti, attribuendo alla ventilazione effetti che

riguardano il microclima interno più che il comportamento murario.

La ventilazione può inoltre produrre effetti collaterali non immediatamente evidenti.

L'aumento dell'evaporazione superficiale può favorire la concentrazione di sali nelle zone di scambio, intensificando fenomeni di cristallizzazione e di degrado delle finiture.

Allo stesso tempo, l'abbassamento della temperatura superficiale in condizioni di forte ventilazione può creare le premesse per fenomeni di condensazione in altre porzioni della muratura, contribuendo a una redistribuzione disomogenea dell'umidità.

Nel caso di sistemi che prevedono la ventilazione di intercapedini, vespai o cavità, il rischio di interpretazioni improprie è analogo a quanto osservato per gli interventi sotto le pavimentazioni.

La presenza di aria in movimento viene assunta come elemento di discontinuità capace di interrompere i flussi di umidità, mentre nella realtà essa agisce su un ambito limitato e non entra in relazione diretta con l'intero spessore murario.

L'efficacia dell'intervento resta quindi confinata al microclima delle cavità, senza incidere sui meccanismi che governano l'umidità nelle murature verticali.

Questo capitolo non intende negare l'utilità della ventilazione come strumento di controllo ambientale. In molti casi, essa rappresenta una componente

necessaria per il miglioramento delle condizioni interne e per la gestione del comfort.

Tuttavia, confondere il controllo dell'aria con il risanamento delle murature conduce a letture fuorvianti e a interventi che agiscono sugli effetti piuttosto che sulle cause.

Comprendere i limiti dei meccanismi di evaporazione e ventilazione è quindi essenziale per evitare falsi processi di asciugatura.

Nel funzionamento del sistema murario, l'asciugatura reale non può essere ridotta a un aumento dello scambio superficiale, ma richiede una valutazione dei percorsi di apporto, della capacità di redistribuzione interna e degli equilibri di lungo periodo.

Capitolo 7

Materiali rigidi, incompatibilità e perdita di capacità di adattamento

In molti interventi sulle murature esistenti, l'inefficacia dei risultati non è legata alla presenza dell'umidità in sé, ma all'introduzione di materiali che alterano in modo irreversibile il comportamento del sistema murario.

L'impiego di prodotti rigidi e poco permeabili viene spesso giustificato come risposta tecnica a un problema di degrado, senza considerare le conseguenze che tali materiali producono sugli equilibri igrometrici e meccanici delle murature.

Le murature storiche e del Novecento realizzate con materiali porosi lavorano secondo una logica di adattamento progressivo.

L'umidità viene assorbita, redistribuita e rilasciata in funzione delle condizioni ambientali e delle caratteristiche dei materiali, consentendo al sistema di reagire alle variazioni senza concentrare le sollecitazioni in punti localizzati.

Questo comportamento diffuso è alla base della durabilità di molte murature che, pur in presenza di umidità persistente, hanno mantenuto nel tempo una relativa stabilità.

L'introduzione di materiali rigidi interrompe questa capacità di adattamento.

Rasature cementizie, intonaci impermeabili o rivestimenti a bassa traspirabilità creano discontinuità nel regime di scambio, impedendo all'umidità di seguire percorsi diffusi.

In tali condizioni, l'acqua tende a concentrarsi nelle zone di contatto tra materiali incompatibili, generando accumuli localizzati che non erano presenti prima dell'intervento.

Questa concentrazione non si manifesta immediatamente come degrado evidente. Spesso il nuovo strato rigido maschera temporaneamente le manifestazioni superficiali, dando l'impressione di un miglioramento.

Nel tempo, tuttavia, le sollecitazioni igrometriche e meccaniche si accumulano al di sotto dello strato impermeabile, favorendo distacchi, fessurazioni o il riemergere del degrado in forme più accentuate.

Nelle murature porose, la compatibilità dei materiali non riguarda esclusivamente la traspirabilità, ma anche il modulo elastico e la capacità di deformazione.

Materiali con rigidità elevata, applicati su supporti più deformabili, introducono tensioni differenziali che si sommano a quelle generate dai cicli di imbibizione e asciugatura.

Il risultato è una perdita di continuità del comportamento murario, con effetti che si propagano nel tempo.

Un aspetto spesso trascurato è che l'incompatibilità non deriva solo dal singolo materiale, ma dal sistema che esso genera una volta inserito nella muratura.

Anche interventi eseguiti correttamente dal punto di vista applicativo possono risultare problematici se il materiale introdotto non dialoga con quelli esistenti.

In questi casi, il degrado non è imputabile a un errore esecutivo, ma a una scelta di principio che non tiene conto del funzionamento del sistema murario nel suo insieme.

Nel patrimonio murario esistente, la perdita di capacità di adattamento rappresenta uno dei principali fattori di aggravamento dei fenomeni di umidità.

La muratura, privata della possibilità di redistribuire l'acqua in modo diffuso, reagisce concentrando le sollecitazioni nei punti di minore resistenza.

Questo comportamento rende gli effetti dell'umidità più evidenti e più difficili da controllare, anche quando l'apporto d'acqua non è aumentato.

Il problema non risiede quindi nell'umidità come elemento estraneo, ma nell'interazione tra umidità e materiali incompatibili.

In presenza di materiali coerenti con la natura porosa delle murature, molti dei fenomeni descritti nei capitoli precedenti tendono a rimanere entro soglie di equilibrio accettabili.

Al contrario, l'introduzione di materiali rigidi altera

questi equilibri e amplifica gli effetti del fenomeno.

Questo capitolo non intende stilare un elenco di materiali da utilizzare o da evitare.

Mira piuttosto a chiarire come, nelle murature esistenti, la compatibilità dei materiali rappresenti una condizione preliminare per qualsiasi intervento che voglia aspirare a una reale durabilità.

Senza questa consapevolezza, anche interventi tecnicamente corretti rischiano di produrre risultati solo apparentemente risolutivi.

Comprendere il ruolo dei materiali rigidi e delle incompatibilità consente di leggere in modo diverso molti insuccessi ricorrenti.

Nei capitoli successivi, questa riflessione verrà ulteriormente sviluppata mostrando come la perdita di capacità di adattamento incida non solo sul comportamento igrometrico, ma sull'intero equilibrio del sistema murario.

Capitolo 8

Impermeabilizzazione e risanamento: una falsa equivalenza

Nel trattamento dell'umidità nelle murature esistenti, l'impermeabilizzazione viene spesso considerata una risposta intuitiva e definitiva.

L'idea di “bloccare” l'acqua attraverso strati continui e poco permeabili si fonda su una logica di separazione netta tra ambiente esterno e interno, che presuppone la possibilità di isolare la muratura dal contesto in cui opera.

Nel costruito reale, questa impostazione si rivela frequentemente incompatibile con il comportamento dei materiali porosi.

L'impermeabilizzazione agisce introducendo una discontinuità artificiale nei regimi di scambio.

Se applicata in modo localizzato o su porzioni limitate della muratura, essa non elimina l'umidità presente né interrompe i meccanismi di apporto, ma ne modifica la distribuzione.

L'acqua continua a entrare nel sistema e, incontrando ostacoli alla diffusione, tende a concentrarsi nelle zone adiacenti agli strati impermeabili, alterando gli equilibri preesistenti.

Questo processo genera effetti collaterali che non sono immediatamente riconoscibili.

La riduzione delle manifestazioni visibili in corrispondenza delle superfici trattate può essere accompagnata da un aumento delle sollecitazioni in altre parti della muratura, dove l'umidità trova nuove vie di migrazione o nuovi punti di evaporazione.

Il risultato è una redistribuzione del fenomeno che spesso viene scambiata per una sua attenuazione.

Nelle murature porose, l'equilibrio igrometrico si basa sulla possibilità di scambio diffuso con l'ambiente.

Limitare questo scambio attraverso impermeabilizzazioni estese o rigide significa ridurre la capacità della muratura di adattarsi alle variazioni delle condizioni al contorno.

In tali condizioni, anche apporti d'acqua moderati possono produrre effetti amplificati, poiché il sistema perde la possibilità di dissipare l'umidità in modo graduale.

Un ulteriore aspetto critico riguarda la relazione tra impermeabilizzazione e cicli termici.

La presenza di strati poco permeabili può modificare la distribuzione delle temperature superficiali, favorendo la formazione di condensazioni in punti non direttamente trattati.

Questi fenomeni, spesso interpretati come nuovi problemi indipendenti, rappresentano in realtà una conseguenza indiretta della perdita di equilibrio introdotta dall'intervento.

Nelle murature esistenti, l'impermeabilizzazione viene talvolta adottata come misura preventiva, nella convinzione che prevenire l'ingresso dell'acqua equivalga a proteggere la muratura.

Tuttavia, in assenza di una lettura sistemica, questo approccio rischia di produrre l'effetto opposto: la muratura, privata della possibilità di gestire l'umidità attraverso i propri meccanismi di diffusione, diventa più vulnerabile alle variazioni ambientali e agli apporti non controllabili.

È importante sottolineare che il problema non risiede nell'impermeabilizzazione come principio tecnico astratto, ma nel suo impiego in contesti che non sono compatibili con una logica di separazione netta.

Le murature storiche e del Novecento, in particolare quelle realizzate con materiali fortemente porosi, non funzionano come involucri stagni, ma come sistemi aperti allo scambio.

Forzarle entro un modello impermeabile significa imporre loro un comportamento per il quale non sono state concepite.

La difficoltà di riconoscere questi effetti collaterali è accentuata dalla valutazione a breve termine degli interventi.

L'assenza immediata di degrado visibile viene assunta come prova di efficacia, mentre le trasformazioni indotte nel sistema murario si manifestano su tempi più lunghi.

Quando il problema riemerge, esso appare spesso più complesso e meno leggibile rispetto alla situazione iniziale.

Questo capitolo non intende affermare che ogni forma di impermeabilizzazione sia da escludere, ma evidenzia come, nelle murature esistenti, l'impermeabilizzazione non possa essere assimilata automaticamente a un intervento di risanamento.

Senza una comprensione degli equilibri di scambio e delle conseguenze a lungo termine, l'impermeabilizzazione rischia di risolvere un sintomo apparente introducendo nuovi fattori di instabilità.

Riconoscere la differenza tra protezione superficiale e risanamento murario rappresenta un passaggio essenziale per evitare interventi che, pur apparendo razionali, compromettono la capacità del sistema di mantenere un equilibrio nel tempo.

Questa consapevolezza prepara il terreno alla riflessione conclusiva sul modo in cui l'umidità venga spesso affrontata come un nemico da isolare, anziché come un fenomeno da comprendere e governare.

Capitolo 9

Comprendere il comportamento dell'umidità prima di tentare il risanamento

L'analisi dei fenomeni affrontati nei capitoli precedenti mette in evidenza un elemento ricorrente: nel trattamento dell'umidità nelle murature esistenti, gli insuccessi non derivano tanto dalla complessità del fenomeno quanto dalla semplificazione con cui esso viene interpretato.

La tendenza a isolare singoli meccanismi, a privilegiare interventi localizzati o a confidare in soluzioni di principio conduce frequentemente a una perdita di coerenza tra lettura del problema e risposta tecnica.

L'umidità non si comporta come un agente esterno che possa essere bloccato, deviato o neutralizzato mediante un singolo intervento.

Essa rappresenta una componente strutturale del funzionamento delle murature porose, il cui comportamento dipende dall'interazione continua tra materiali, condizioni ambientali e storia costruttiva.

Ogni tentativo di risanamento che prescinda da questa complessità rischia di produrre effetti solo apparenti o temporanei.

Nel patrimonio murario storico e del Novecento, i fenomeni di risalita, gli apporti laterali, le infiltrazioni indirette, i processi di evaporazione e le redistribuzioni interne non agiscono come eventi separati, ma come

parti di un sistema dinamico.

La narrazione che attribuisce il degrado a una causa unica tende a semplificare eccessivamente un comportamento che, nella realtà, è il risultato di sovrapposizioni e adattamenti progressivi.

Gli interventi che hanno mostrato limiti o fallimenti non sono necessariamente errati sul piano esecutivo.

Spesso essi risultano coerenti con l'ipotesi iniziale che li ha generati, ma è proprio tale ipotesi a essere parziale.

Quando la muratura viene trattata come un supporto passivo, privo di una propria capacità di risposta, l'intervento finisce per inseguire le manifestazioni del fenomeno anziché governarne le condizioni di equilibrio.

Un elemento comune a molte strategie inefficaci è la separazione artificiale degli ambiti costruttivi.

Pavimentazioni, murature verticali, superfici di finitura e sistemi di ventilazione vengono affrontati come comparti indipendenti, mentre nel funzionamento reale dell'edificio essi partecipano a un unico sistema di scambio.

Questa frammentazione concettuale favorisce interventi settoriali che risolvono un aspetto del problema spostandone altri, senza produrre un miglioramento complessivo.

La difficoltà di accettare questa complessità è accentuata dalla ricerca di risposte rapide e misurabili.

L'efficacia viene spesso valutata sulla base di indicatori immediati, come l'aspetto delle superfici o la riduzione temporanea dei segni di degrado, trascurando i tempi lunghi necessari affinché il sistema murario raggiunga nuovi equilibri.

In questo contesto, il risanamento viene confuso con l'eliminazione del sintomo più visibile.

Comprendere il comportamento dell'umidità significa accettare che non esistono soluzioni universali né interventi validi in ogni contesto.

Ogni muratura possiede una propria storia igrometrica, determinata dai materiali, dalle trasformazioni subite e dalle condizioni ambientali in cui opera.

La lettura corretta non consiste nel ricondurre questa complessità a schemi predefiniti, ma nel riconoscere le specificità del sistema e i limiti entro cui esso può essere modificato.

Questo volume non propone tecniche di risanamento né cicli applicativi.

Il suo obiettivo è fornire criteri di lettura che consentano di distinguere tra interventi coerenti e interventi solo apparentemente risolutivi.

La comprensione dei fenomeni precede qualsiasi scelta tecnica e rappresenta l'unico strumento realmente efficace per ridurre il rischio di decisioni errate.

Affrontare l'umidità nel patrimonio edilizio storico richiede quindi un cambio di prospettiva: dall'idea di

eliminare un problema all'esigenza di governare un comportamento.

Solo partendo da questa consapevolezza è possibile impostare interventi che non si limitino a modificare temporaneamente le manifestazioni del fenomeno, ma che si confrontino con la realtà del sistema murario nel suo insieme.

Capitolo 10

Epilogo metodologico; Cosa sapere prima di intervenire

Il percorso sviluppato in questo volume ha messo in evidenza come l'umidità nel costruito murario non possa essere affrontata attraverso letture semplificate o risposte univoche.

I fenomeni analizzati mostrano una costante: ogni tentativo di ridurre il problema a un singolo meccanismo, a una tecnologia isolata o a un ambito costruttivo separato conduce inevitabilmente a esiti parziali, instabili o fuorvianti.

L'umidità non è un'anomalia che si innesta accidentalmente nella muratura, ma una componente strutturale del suo funzionamento.

Nei materiali porosi, e in particolare nelle murature storiche e del Novecento, essa partecipa agli equilibri fisici del sistema, interagendo con le condizioni ambientali, con le trasformazioni costruttive e con i materiali introdotti nel tempo. Ignorare questa dimensione significa intervenire sugli effetti senza comprendere le cause.

La maggior parte degli insuccessi ricorrenti non deriva da errori esecutivi, ma da ipotesi di partenza incomplete.

Quando la muratura viene interpretata come un supporto passivo, privo di capacità di adattamento, l'intervento finisce per imporre un modello di

comportamento estraneo alla sua natura.

Il risultato è spesso una redistribuzione dei fenomeni, più che un loro contenimento.

L'epilogo di questo lavoro non intende offrire una sintesi risolutiva, ma ribadire un principio metodologico: la comprensione del comportamento murario precede qualsiasi scelta tecnica.

Solo una lettura unitaria, che tenga conto della sovrapposizione dei fenomeni e delle interazioni tra materiali, consente di ridurre il rischio di interventi inefficaci o controproducenti.

In questo senso, il presente volume non fornisce risposte operative, ma strumenti critici.

La sua funzione è creare consapevolezza, non prescrivere soluzioni.

Ogni intervento che prescinda da questa fase di comprensione rischia di trasformarsi in un tentativo di correzione superficiale, incapace di confrontarsi con la complessità reale del costruito murario.

Ambito di riferimento

Le analisi contenute in questo volume riguardano prevalentemente murature storiche e del Novecento realizzate con materiali porosi, in particolare tufo di origine vulcanica e, in misura minore, altri materiali lapidei con comportamento igroscopico comparabile.

Le considerazioni proposte non possono essere estese automaticamente ad altre tipologie costruttive, né a sistemi edilizi contemporanei caratterizzati da tecnologie stratificate, materiali compatti o modelli di funzionamento differenti.

Il lavoro non si configura come manuale operativo e non intende fornire cicli di intervento, procedure applicative o indicazioni progettuali da replicare.

Le riflessioni sviluppate hanno carattere interpretativo e metodologico e mirano a offrire chiavi di lettura utili alla comprensione dei fenomeni di umidità nelle murature.

Ogni intervento sul costruito richiede necessariamente una valutazione specifica del caso reale, fondata sull'analisi dell'edificio, dei materiali che lo compongono, delle condizioni ambientali e delle trasformazioni avvenute nel tempo.

Le considerazioni qui esposte devono quindi essere intese come strumenti di orientamento tecnico e non come indicazioni operative universali.

Nota dell'Autore

Questo testo nasce da un lungo percorso di osservazione e studio dedicato al comportamento delle murature interessate da fenomeni di umidità.

Nel corso dell'attività professionale, il confronto diretto con numerosi casi reali ha progressivamente messo in evidenza quanto alcune interpretazioni diffuse nel settore edilizio risultino semplificate rispetto alla complessità del fenomeno.

Le riflessioni contenute nel volume derivano da esperienze maturate attraverso sopralluoghi, consulenze tecniche e attività di supporto alla progettazione su edifici storici e del Novecento.

L'attività professionale dell'autore è orientata alla consulenza tecnologica sul comportamento di materiali e sistemi costruttivi nel patrimonio edilizio, con attenzione ai fenomeni di degrado legati all'umidità e alle scelte di intervento sulle murature porose.

Il volume non propone soluzioni operative cantierabili né sostituisce l'analisi del singolo caso, ma intende offrire criteri di lettura utili a comprendere il comportamento delle murature umide e ridurre il rischio di decisioni fondate su interpretazioni parziali.

Per approfondimenti, casi studio e aggiornamenti tecnici sui temi trattati in questo volume:

www.lancellottirestauro.com

Quando può essere utile una consulenza tecnica

I fenomeni di umidità nelle murature sono spesso affrontati attraverso soluzioni standardizzate o interventi applicati per analogia con altri casi.

Nella pratica, tuttavia, ogni edificio presenta condizioni specifiche legate ai materiali, alla storia costruttiva, alle trasformazioni subite nel tempo e al rapporto con il contesto ambientale.

Una consulenza tecnica indipendente risulta utile quando:

- i fenomeni di umidità non trovano una spiegazione univoca
- interventi precedenti non hanno prodotto risultati stabili
- si rende necessario valutare la compatibilità dei materiali da utilizzare
- occorre definire criteri tecnici prima della progettazione o dell'esecuzione dei lavori
- è necessario ridurre il rischio di decisioni tecniche basate su interpretazioni parziali.

L'attività di consulenza dell'autore è orientata in particolare alla lettura del comportamento delle murature e alla valutazione tecnologica degli interventi sul costruito esistente. Per approfondimenti tecnici, casi studio e aggiornamenti sui temi trattati in questo volume:

Arch. Stefano Lancellotti
Consulenza tecnologica sul costruito esistente

www.lancellottirestauro.com

Per la rielaborazione della sintassi e il miglioramento della fluidità espositiva dei testi, l'autore ha utilizzato ChatGPT come strumento di supporto redazionale.

Contenuti tecnici, idee, valutazioni e impostazione metodologica restano integralmente di responsabilità dell'autore.