

Introduzione. Manutenzione e restauro

MNT 01 Manutenzione di pavimenti alla veneziana

MNT 02 Manutenzione di pavimenti in cotto

MNT 03 Manutenzione dei pavimenti e dei rivestimenti lignei

MNT 04 Manutenzione di pavimenti di marmo, ardesia, pietra

MNT 05 Manutenzione di tetti e coperture

MNT 06 Riparazione e manutenzione di infissi lignei

MNT 07 Restauro e manutenzione di elementi metallici

MANUTENZIONE E RESTAURO

Il concetto di manutenzione applicato al restauro si è nel tempo prestato a numerose definizioni mutate spesso dal campo industriale e tecnico-impiantistico.

I dizionari definiscono la manutenzione come “il complesso delle operazioni necessarie a **conservare la conveniente funzionalità ed efficienza** [...]” di qualcosa. Si configura, così, un primo aspetto del problema: la manutenzione non è un’operazione semplice, elementare, ma implica un complesso di azioni diverse. Qual è il rapporto tra conservazione ed efficienza nel campo del restauro architettonico?

Il termine, dal latino medievale *manutentio-onis*, derivato di *manu tenere* “mantenere”, apre l’orizzonte dei significati e arricchisce gli spunti di riflessione, poiché emerge il rapporto tra la nozione di conservazione, intesa anche come “tenere una cosa in modo che duri a lungo” (cioè mantenere) e l’idea di convenienza, vantaggio.

Se dalle definizioni generiche si passa al significato che il concetto di “manutenzione” ha assunto nel campo dell’architettura e in particolare in quello del restauro, allora la parola si arricchisce di contenuto semantico per assumere il senso di una **cura costante del costruito** e indicare il complesso degli atti necessari a rallentare e impedirne il decadimento, **conservandone non soltanto l’efficienza**, ma anche il messaggio di cultura che custodisce e trasmette.

Tuttavia, nel pensiero comune, i presupposti per l'attuazione della manutenzione sembrano essere, oltre all'assiduità, soprattutto l'esistenza di uno stato di "efficienza" da conservare. Ciò comporterebbe che la manutenzione si possa attuare su manufatti "funzionanti", in altre parole su oggetti le cui componenti siano in buono stato di conservazione e soddisfino ancora, almeno in parte, le esigenze per le quali sono stati progettati, e che si trovino ancora in uno stato di "quasi-equilibrio" con l'ambiente che li circonda, oppure su edifici già passati attraverso un intervento, nei quali il "quasi-equilibrio" – che non sarà in ogni caso più quello precedente – è stato ristabilito.

Su tali presupposti, la manutenzione sarebbe costituita da un insieme di operazioni utili a rallentare e tenere sotto controllo i processi di usura e ad impedire che i manufatti raggiungano una condizione di degrado tale da imporre un intervento di riparazione, se non la loro rimozione o sostituzione. Tale manutenzione preventiva può inoltre essere programmata, ossia ripetuta a intervalli di tempo prestabiliti. Oppure la manutenzione può essere attuata a guasto avvenuto o in stato di emergenza, in seguito ad avarie non previste, ed è volta a riportare un manufatto nello stato in cui possa svolgere la funzione richiesta.

La manutenzione andrebbe inoltre considerata, in analogia con quanto avviene in campo industriale, come una prassi, ossia come un insieme di comportamenti frutto di una consuetudine consolidata, finalizzata a mantenere o ristabilire il livello di efficienza e di prestazioni delle componenti di un edificio entro valori determinati, in modo che il loro invecchiamento sia complessivamente equilibrato. Per inciso, occorre prendere atto che dal punto di vista operativo non sembrano esserci più la manodopera, i tempi e i mezzi, anche economici, per praticare le operazioni minute e ripetitive che consentivano di fare della manutenzione una pratica consolidata, così come avveniva in epoca preindustriale e fino ai primi decenni del Novecento.

SEZ 09 MANUTENZIONI

Andrebbe anche considerato il grado d'invasività concesso alla manutenzione, almeno a quella cosiddetta ordinaria, per **definirne i limiti** rispetto a interventi più radicali che comportano rifacimenti o sostituzioni più o meno estese.

Così, il concetto di “manutenzione” ha assunto, in architettura e nel restauro, un “connotato di limitata incisività, quasi di innocuità, benché sotto tale etichetta passi poi di tutto, e talvolta la si identifichi con la ciclica sostituzione dei componenti”. La manutenzione è vista, infatti, come **rimedio “leggero”** atto a evitare l'intervento di **restauro “pesante”** come soluzione estrema, secondo una scala di valutazione esclusivamente quantitativa ed economica, mentre la ciclicità implicita al mantenimento dell'efficienza è spesso utilizzata nella prospettiva di mantenere una forma “originaria” riguadagnata a seguito di un intervento di restauro.

Talvolta la manutenzione è intesa come restauro senza pretese “artistiche”, tramite la periodica sostituzione dei materiali, soprattutto quelli tradizionalmente considerati di sacrificio, come ad esempio gli intonaci, nella convinzione di non intaccare la “autenticità” dell'opera, che risiederebbe nella sua immagine e non nella materia.

Da queste considerazioni emerge che la differenza concettuale tra le diverse accezioni di manutenzione sembra corrispondere alla distanza che separa nel dibattito disciplinare l'idea di “restauro” da quella di “conservazione”.

MANUTENZIONE E RESTAURO

Viollet-le-Duc alla voce Restauration afferma che “restaurare un edificio non è mantenerlo, ripararlo o rifarlo, è ricondurlo in uno stato di completezza che può non essere mai esistito in un dato tempo”, sottolineando che “mantenere” un edificio è cosa diversa dal restaurarlo.

Più recentemente, la Carta del Restauro del 1987 ha definito la manutenzione come “l’insieme degli atti programmaticamente ricorrenti rivolti a **mantenere le cose di interesse culturale in condizioni di integrità e funzionalità**, specialmente dopo che abbiano subito interventi eccezionali di conservazione e/o restauro”, ossia come un complesso di azioni atte a impedire il mutamento di oggetti ancora “integri”, oppure ritornati tali dopo un intervento “eccezionale”.

Il problema che emerge sembra essere l’individuazione delle differenze tra pratiche manutentive e restauro vero e proprio, oltre che del limite tra queste due azioni. In altre parole, la domanda è: dove finisce la manutenzione e inizia il restauro e quali sono le operazioni che le caratterizzano?

Per alcuni, la differenza sembra essere solo un **problema quantitativo**. Piero Sanpaolesi, ad esempio, nel “Discorso sulla metodologia generale del restauro dei monumenti”, afferma che “Si può fare soltanto una generica distinzione fra le opere di manutenzione e quelle di restauro riferendosi a un criterio quantitativo, giacché possono essere considerate opere di manutenzione quelle di ogni giorno, intese appunto a mantenere sistematicamente in efficienza e in condizioni di uso normale gli edifici monumentali che hanno già una destinazione e la conservano, ivi compresi i lavori di manutenzione straordinaria di qualche struttura, dei tetti, affissi, impianti vari ecc. e quelle similari che possono assumere entità di una certa portata tecnologica e dimensionale”.

Per altri studiosi, oltre che di quantità, la manutenzione sembra essere anche un problema di **tempi d'intervento**. Essa diviene allora semplicemente un restauro differito nel tempo e trova la propria legittimazione nella logica della sistematica sostituzione delle parti, una per una, man mano che si degradano. I sostenitori di tale posizione vedono la manutenzione come grado minimo d'intervento, e cioè come momento nel quale non è ancora coinvolto il restauro come azione che può modificare radicalmente l'aspetto e la materia dell'edificio. L'intervento sui manufatti è visto, in questa prospettiva, come un paesaggio in "continua mutazione, continuamente esposto a trasformazioni di ogni genere [...] da parte di una collettività di addetti ai lavori che hanno tenuta ferma, almeno fino all'inizio di questo secolo e spesso fino alla metà di esso, la norma di non voler trasformare il lessico di base, alla ricerca di una concinnitas linguistica che era contemporaneamente omaggio alla convenzione linguistica tradizionale, e omaggio alle risorse tecniche, ai materiali, alla cultura materiale locale". L'intervento di manutenzione diviene così un **restauro "diluito" nel tempo**, che procede per piccole differenze. Va osservato, però, che tale prassi arriva a coinvolgere progressivamente e tacitamente l'intero edificio in una spirale di successive sostituzioni per parti, "[...] ognuna munita di un minimo scarto linguistico rispetto al contesto, frutto a sua volta degli scarti tecnologici, di risorse naturali e di caratteristiche della manualità che emergono volta a volta dalla storia locale per andare a costruire la storia generale". Il che, molto spesso, finisce per cambiarne i connotati.

MANUTENZIONE E CONSERVAZIONE PROGRAMMATA

Per altri, la manutenzione sembra corrispondere e addirittura coincidere con una **conservazione integrale**, e già la Carta di Atene del 1931 constatava l'abbandono delle "restituzioni integrali in favore di manutenzioni regolari e permanenti atte ad assicurare la conservazione degli edifici".

Inoltre, per la Carta di Venezia, "La conservazione dei monumenti impone innanzitutto una **manutenzione sistematica**", dove per "manutenzione sistematica" si intende un'attività "complessiva, organica, applicata con uguale attenzione e unità di metodi ai singoli componenti e non nel senso di 'drastica', radicale volta ad azzerare l'usura esercitata dal tempo sulla fabbrica e dunque insensatamente verso stravolgenti ripristini (sia materici che formali)".

In tempi relativamente più vicini a noi, Giovanni Urbani nel suo Piano pilota per la conservazione programmata dei beni culturali in Umbria (1976), su questo tema anticipa molti dei temi disciplinari considerati oggi all'avanguardia, partendo dalla convinzione che gli edifici sono oggetti complessi da valutare in relazione all'ambiente che li circonda. Tale visione presuppone di pensare alla manutenzione come a una **serie programmata di interventi** pianificati e attivati a partire da un rilevamento generale dei fattori di rischio. In questo senso negli ultimi anni la Regione Lombardia ha attivato alcune importanti attività di studio con l'istituzione del Polo Regionale della Carta del Rischio del patrimonio culturale e con la stesura delle **linee guida per la Conservazione Preventiva e Programmata**.

La manutenzione diviene, allora, una strategia d'intervento che per la sua assiduità e programmabile periodicità consente la conservazione dello stato, anche materiale, in cui la fabbrica ci è pervenuta.

MANUTENZIONE, NORME E LEGGI

In generale, il settore edilizio sembra aver mutuato le terminologie e le prescrizioni relative alla manutenzione provenienti dal settore impiantistico e industriale, tentando di adattarle alle costruzioni. La conseguenza di tale atteggiamento è la presenza, nell'apparato normativo e legislativo, di **definizioni e norme spesso generiche** e difficilmente applicabili agli interventi sull'architettura.

Parallelamente alle riflessioni di natura teorico-disciplinare e ai problemi definitivi, occorre rilevare che il tema della manutenzione è oggi di notevole attualità. Il nostro paese ha un volume complessivo di metri cubi edificati tra i più alti in Europa, rispetto al fabbisogno di vani residenziali. È dunque evidente – e i dati di mercato lo confermano – che il problema centrale per il settore non è più quello della nuova edificazione ma quello della manutenzione e gestione di quanto già costruito.

A ciò si aggiunga che le recenti nuove norme per il comparto dei lavori pubblici prescrivono la **manutenzione programmata per le opere pubbliche**.

Già la legge quadro in materia di lavori pubblici (l. 109/94) introduceva, inoltre, la responsabilità del progettista sul comportamento “in servizio” della sua opera, descrivendo la progettazione come “l'attività professionale e intellettuale che ha come fine fondamentale la realizzazione di un intervento di qualità tecnicamente valido nel rispetto del miglior rapporto tra benefici e costi globali di costruzione, manutenzione e gestione”. Di fatto, quindi, la legge evidenzia che **il costo di un intervento**, sia esso di nuova edificazione, di recupero o di restauro, non è semplicemente determinato dalla sua realizzazione, ma **anche dalla manutenzione e gestione del bene**.

SEZ 09 MANUTENZIONI

In analogia con i modelli europei, la normativa italiana in materia di opere pubbliche introduce, a questo scopo, l'obbligo di corredare ogni progetto di un Piano di Manutenzione che riguardi l'opera e le sue parti.

Tale piano è un documento, complementare al progetto esecutivo, che pianifica e programma le attività volte a mantenere nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza e il valore economico di un manufatto.

Il piano si dovrebbe comporre di **tre documenti** operativi:

- a) il **manuale d'uso** che dovrebbe contenere tutte le indicazioni atte a consentire un **utilizzo corretto** del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare il più possibile i danni derivanti da una utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo;
- b) il **manuale di manutenzione** che dovrebbe fornire le indicazioni per un corretto utilizzo, in particolare degli impianti tecnologici;
- c) il **programma di manutenzione** che prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a cadenze prefissate, al fine di una corretta gestione del bene.

SEZ 09 MANUTENZIONI

Infine il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D .Lgs 42/2004) in particolare, per i manufatti di interesse storico artistico, definisce all'art. 29 la manutenzione come "il complesso delle attività e degli interventi destinati al controllo delle condizioni del bene culturale e al **mantenimento dell'integrità, dell'efficienza funzionale e dell'identità del bene delle sue parti**".

Secondo la legislazione vigente, la manutenzione è vista, dunque, come intervento caratterizzato dalla continuità e dall'assiduità e soprattutto caratterizzata da attività di controllo. La manutenzione sembra non essere più attività di routine ma diventa attività di notevole importanza che comporta osservazione, valutazione, registrazione e perciò richiede esperienza e competenze specialistiche.

LE TECNICHE PER LA MANUTENZIONE

Da quanto esposto, appare evidente che il settore della manutenzione presenta, rispetto ad altri le cui tecniche sono più facilmente individuabili, **limiti operativi piuttosto incerti**. Da questa incertezza scaturisce una difficoltà a individuare metodiche di intervento specifiche che riguardano esclusivamente tale materia. Anche perché è forse più corretto parlare di una “**prassi manutentiva**”, più che di “tecniche di manutenzione”. Come dire che la manutenzione investe un insieme di azioni che ricadono anche in altri settori d'intervento o sono parte di altre tecniche che, ripetute periodicamente, assumono carattere di manutenzione.

Le tecniche raccolte in questa sezione riflettono, pertanto, un'impostazione che vede la manutenzione di un edificio attuata soprattutto operando su quegli **elementi che più sono soggetti a consueti interventi di riparazione, pulitura e controllo**, come le facciate (grondaie, pluviali), i tetti e i solai, i pavimenti, gli infissi (porte, finestre, persiane), gli elementi accessori in metallo come inferriate, ringhiere, grate. Alcune tecniche descritte, perciò, possono riguardare azioni talvolta invasive, com'è ad esempio per il ripasso dei tetti, con smontaggi e sostituzioni parziali che puntano ad assicurare una funzionalità compromessa, ma alcune avvertenze contenute nel paragrafo “Accorgimenti, varianti, limiti”, dovrebbero bastare per mettere sull'avviso circa la pericolosità di un impiego puramente strumentale e imprudente.

Alle schede riportate nella sezione si potrebbero aggiungere una serie quasi illimitata di consigli per piccoli interventi atti a impedire l'accelerazione di alcuni processi di degrado.

PRINCÌPI FUNZIONALI DI BASE

Il legno è materiale **deperibile**. Recupero e riparazione dei manufatti lignei sono basati su una tradizione di sostituzione e riuso ben radicata nel processo manutentivo, alla quale generazioni di ebanisti, falegnami e carpentieri hanno preso parte. La manutenzione è a oggi l'operazione preventiva più utile a rallentare e mantenere sotto controllo periodico il processo di usura, e ad impedire che questi manufatti, soprattutto se dotati di qualità storiche o artistiche, raggiungano una condizione di degrado tale da imporre un intervento di restauro, se non la loro rimozione e la sostituzione. Essa può essere considerata una prassi finalizzata a **mantenere le prestazioni dei manufatti** entro una fascia predeterminata di valori concordati, in modo che il loro invecchiamento sia complessivamente equilibrato.

APPLICAZIONE DELLA TECNICA E FASI OPERATIVE

La procedura di intervento per realizzare una manutenzione sistematica – secondo un piano di scadenze prestabilite – dei pavimenti e dei rivestimenti lignei consiste in una sequenza di azioni finalizzate da un lato a **migliorarne le prestazioni di durata e di resistenza** agli agenti di degrado, dall'altro a riportare i manufatti in **condizioni di utilizzo soddisfacenti**.

Innanzitutto, è necessario che le **condizioni ambientali** siano tali da garantire le condizioni in cui la sopravvivenza dei manufatti sia possibile. A titolo di esempio, si consideri che il materiale utilizzato negli interni possiede comunemente una percentuale d'acqua variabile tra l'8 ed il 12% e che per valori compresi tra 7 e 15% esso è attaccabile dagli insetti. Ciò rende evidente come spesso i parametri ambientali tipici dell'edilizia civile possano indurre la proliferazione degli xilofagi.

Esistono semplici accorgimenti per il mantenimento in efficienza dei manufatti lignei:

- esposizione moderata alla radiazione solare – per contrastare gli effetti termici e i raggi U.V.;
- adeguata combinazione di temperatura e umidità relativa;
- adeguato ricambio d'aria – per evitare la formazione di condensa sulle superfici;
- adeguata ventilazione – per evitare gli attacchi di funghi e muffe;
- sterilizzazione periodica dei filtri del condizionamento – per evitare la diffusione delle spore fungine.

Garantite le condizioni ambientali di temperatura, umidità relativa, ventilazione, ricambio e salubrità dell'aria, il problema da affrontare è l'intervento per il **ripristino delle condizioni di continuità ed efficienza** dei manufatti. Le fasi operative che seguono sintetizzano una gamma vasta e articolata dei possibili interventi di manutenzione.

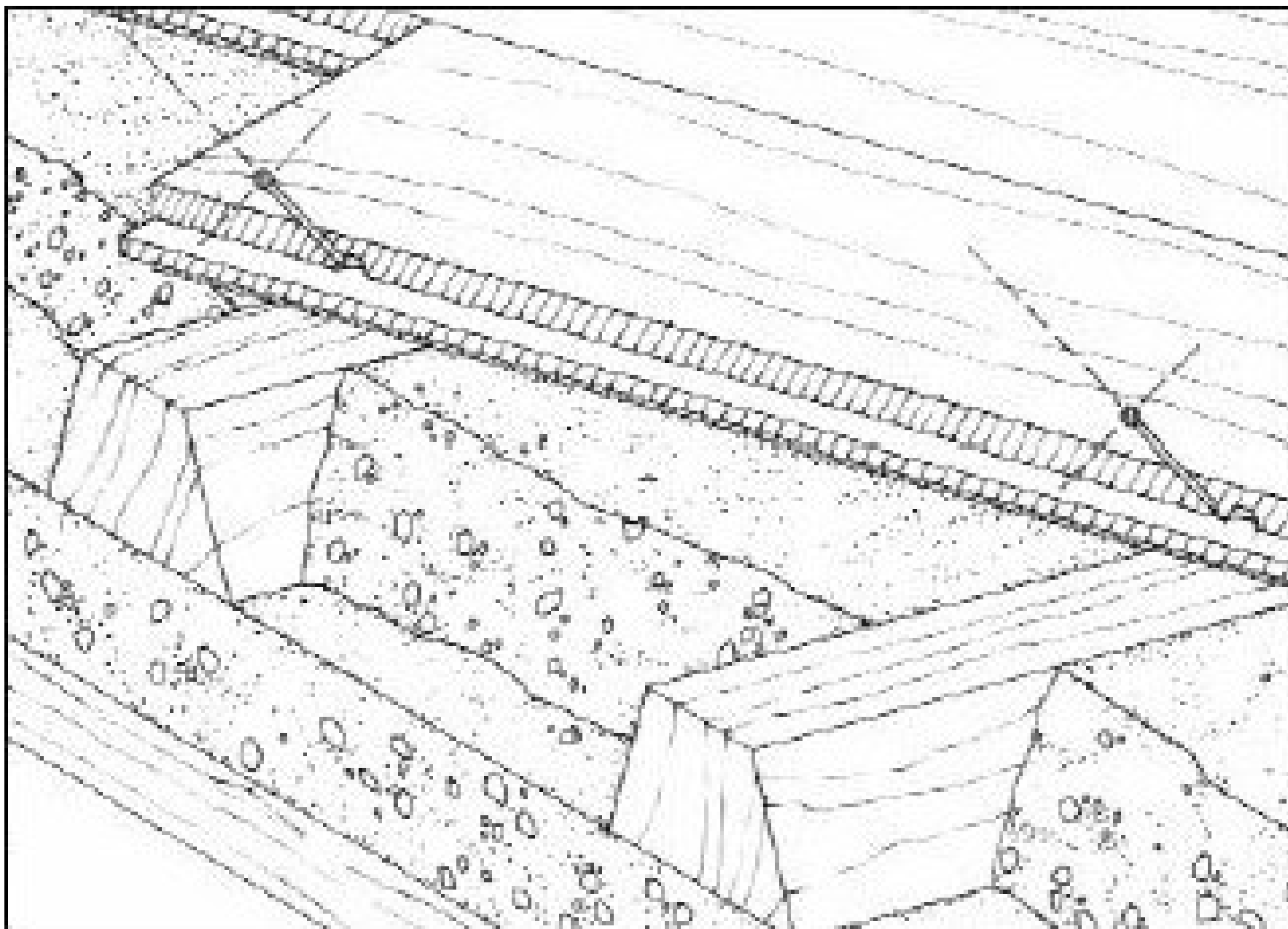


Figura 1 • Pavimentazione lignea inchiodata su un'orditura di listelli.

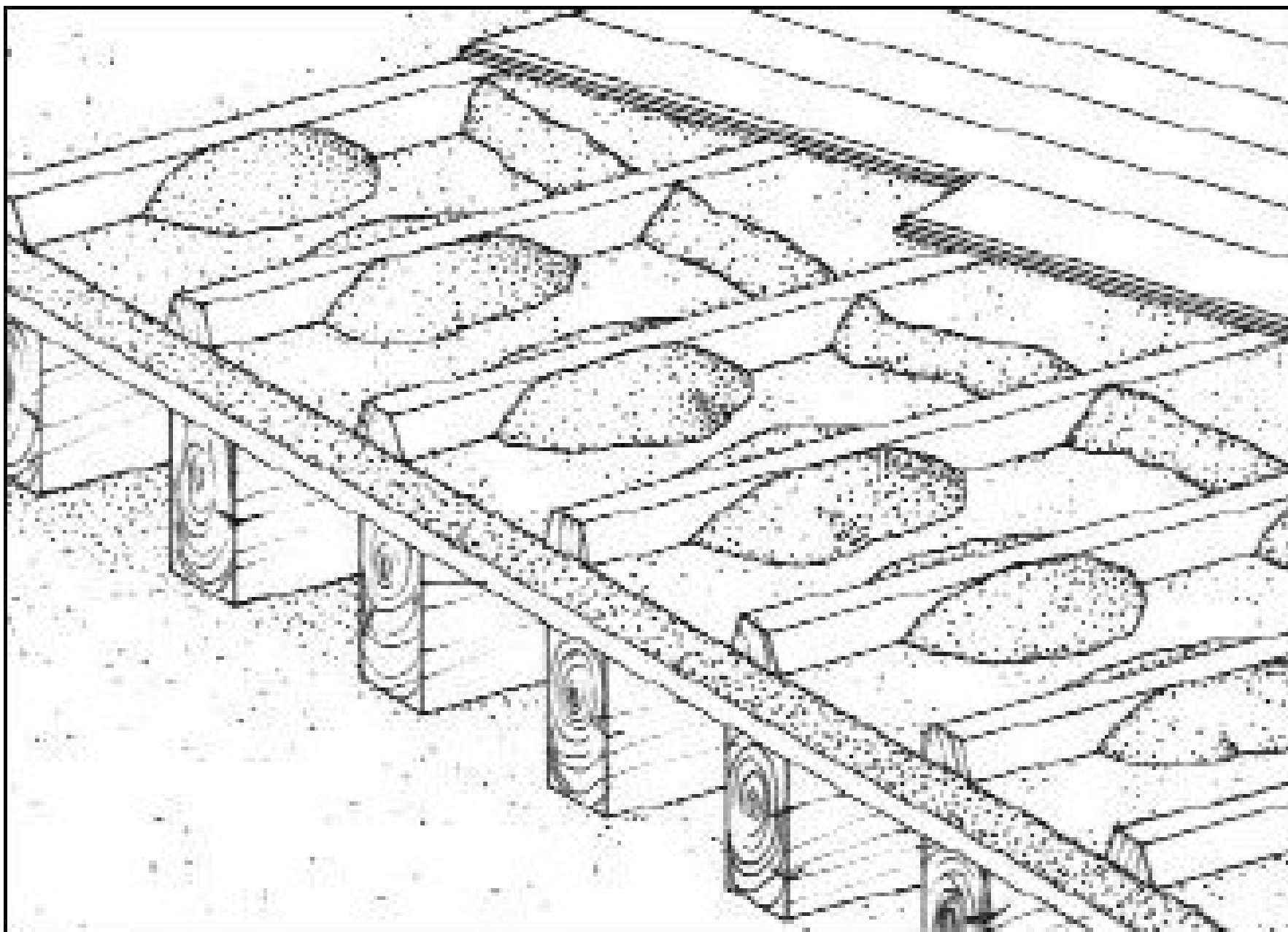


Figura 2 • Pavimentazione lignea inchiodata su un'orditura di listelli (dettaglio).

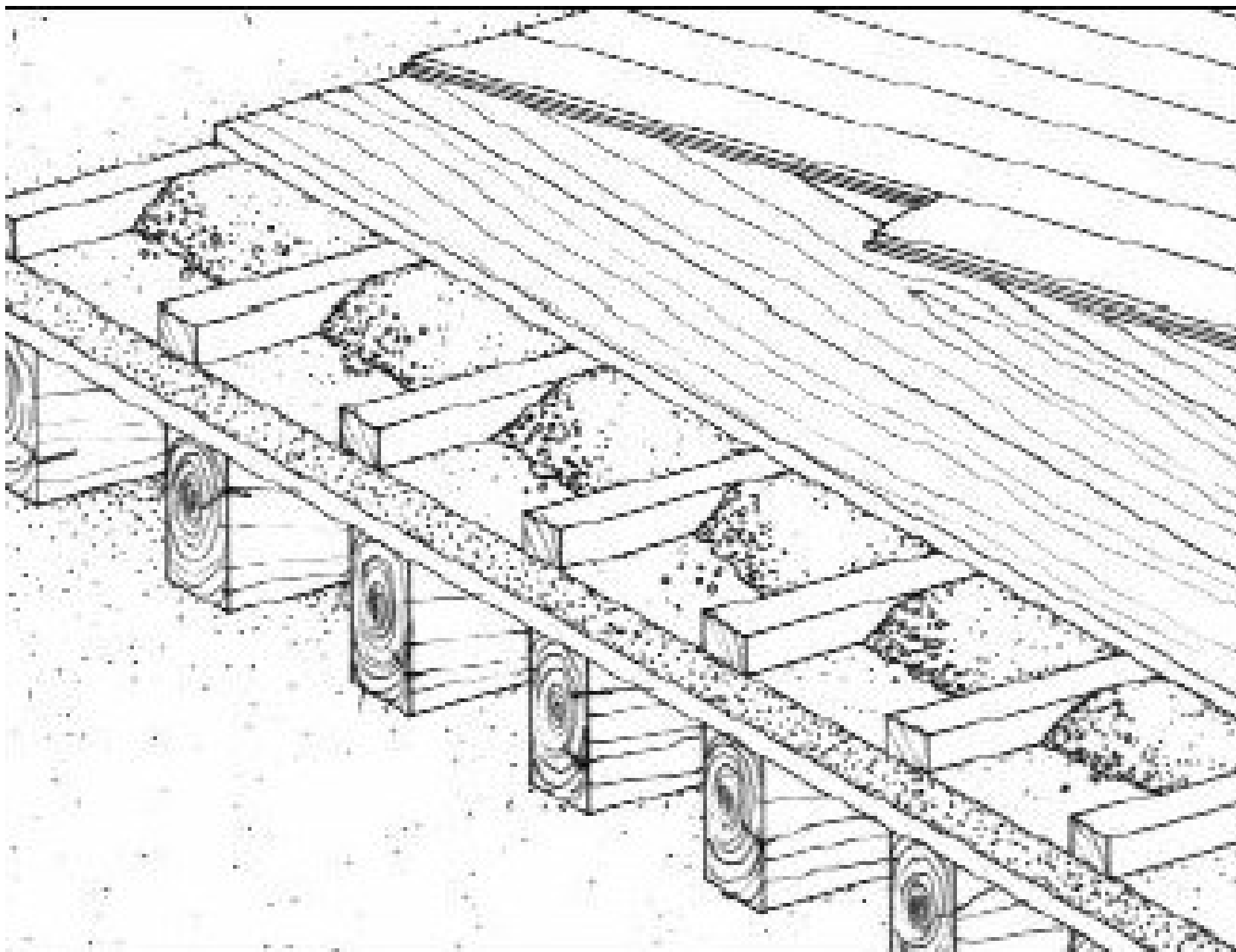


Figura 3 • Pavimentazione lignea inchiodata su tavolato posto in opera su travetti.

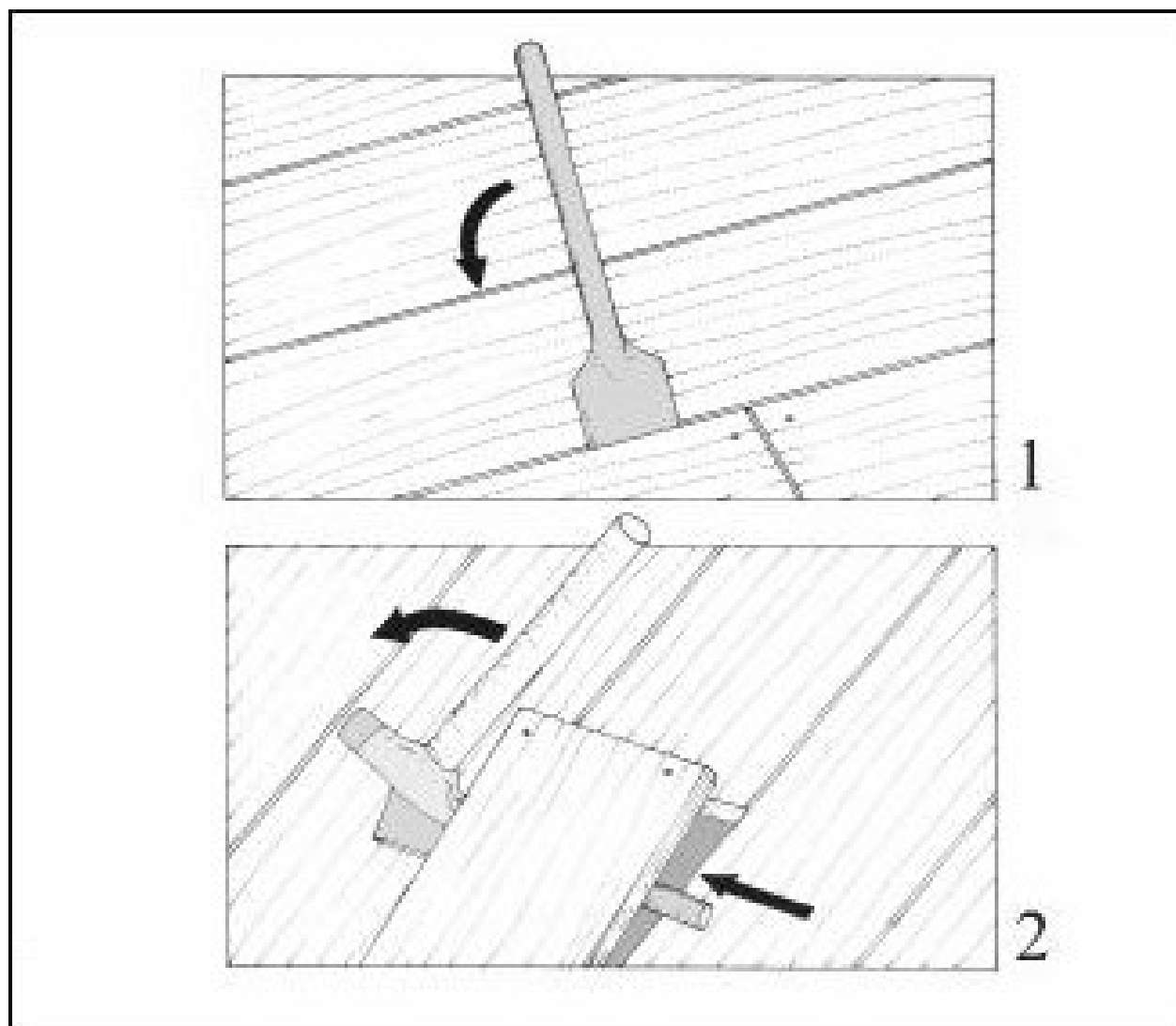


Figura 4 • Sollevamento delle tavole. 1) S'inserisce la punta dello scalpello nella fessura tra due tavole e si procede in modo analogo sull'altro lato della tavola fino a liberarne la testa dai chiodi; 2) si inserisce la penna biforcata del martello sotto la parte sollevata della tavola per consentire l'inserimento dello scalpello. Si avanza lungo la tavola sino alla coppia successiva di chiodi.

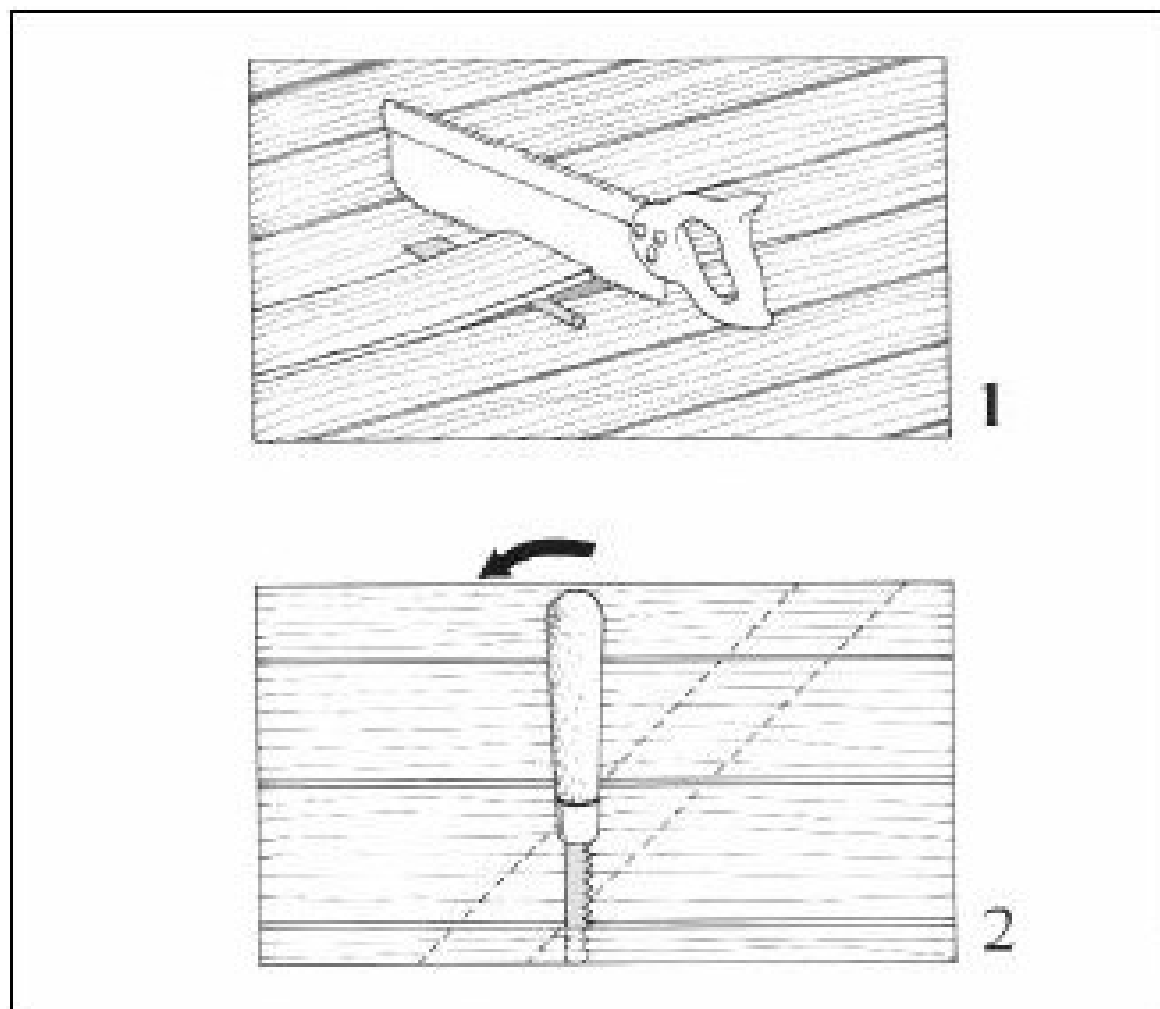


Figura 5 • Sollevamento di tavole continue. 1) Con lo scalpello a lama larga si solleva la tavola al centro, poi si fa scivolare lo scalpello sotto la tavola incurvata. Dopo aver rimosso i chiodi, con la sega per tenoni, si taglia la tavola in asse col travetto e si procede al sollevamento come in figura quattro; 2) se le tavole sono troppo rigide perché siano incurvate, o con bordi a maschio e femmina, devono essere tagliate sul posto. Ciò comporta la necessità di segarle a raso del lato del travetto invece che sull'asse. Si individua il travetto passando verticalmente la lama del gattuccio.

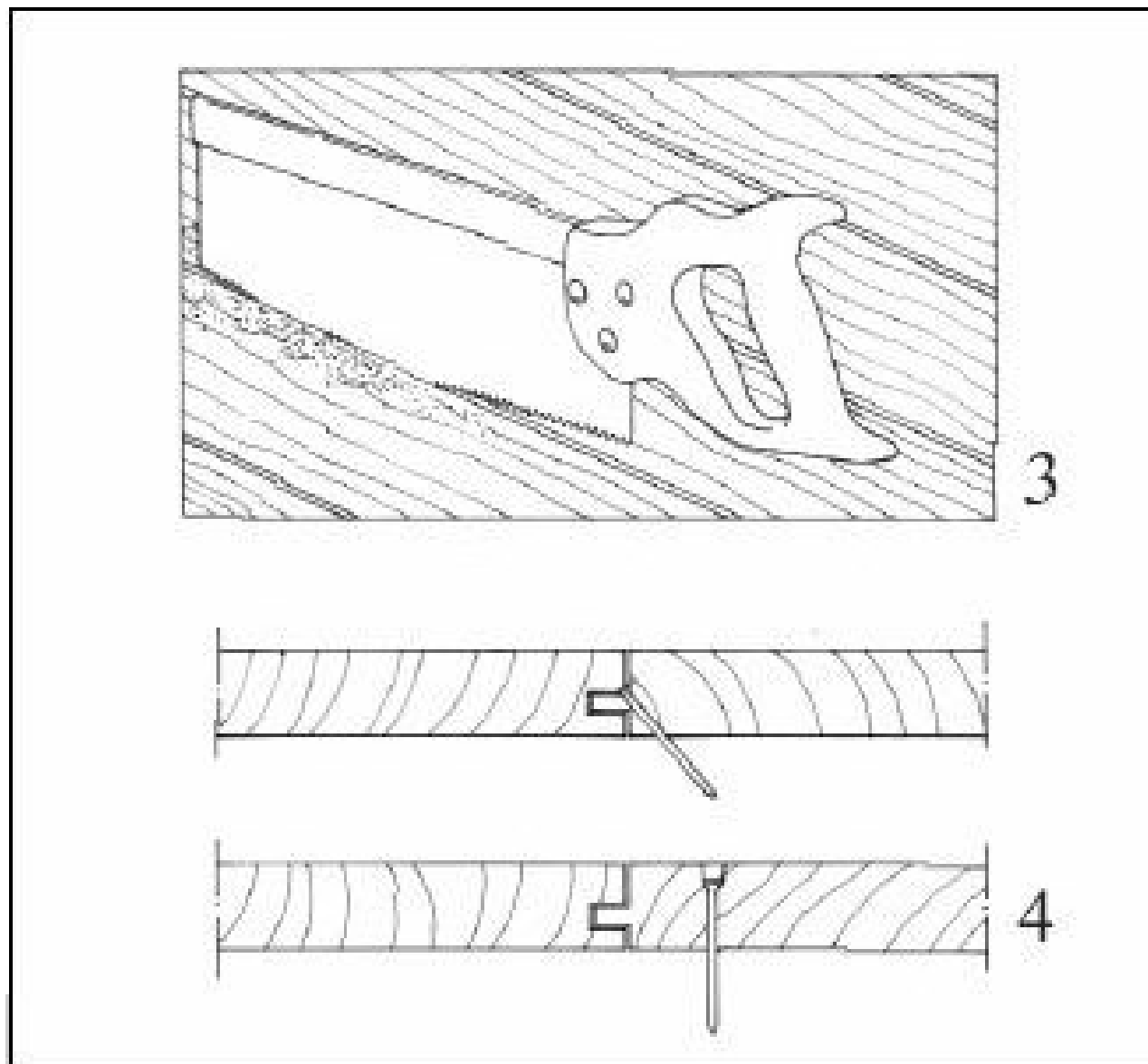


Figura 6 • Sollevamento di tavole continue connesse con incastro a maschio e femmina. 3) I giunti delle tavole a maschio e femmina devono essere tagliati con una sega per tenoni o con il gattuccio; 4) nelle giunzioni a maschio e femmina le chiodature possono essere nascoste o in vista.

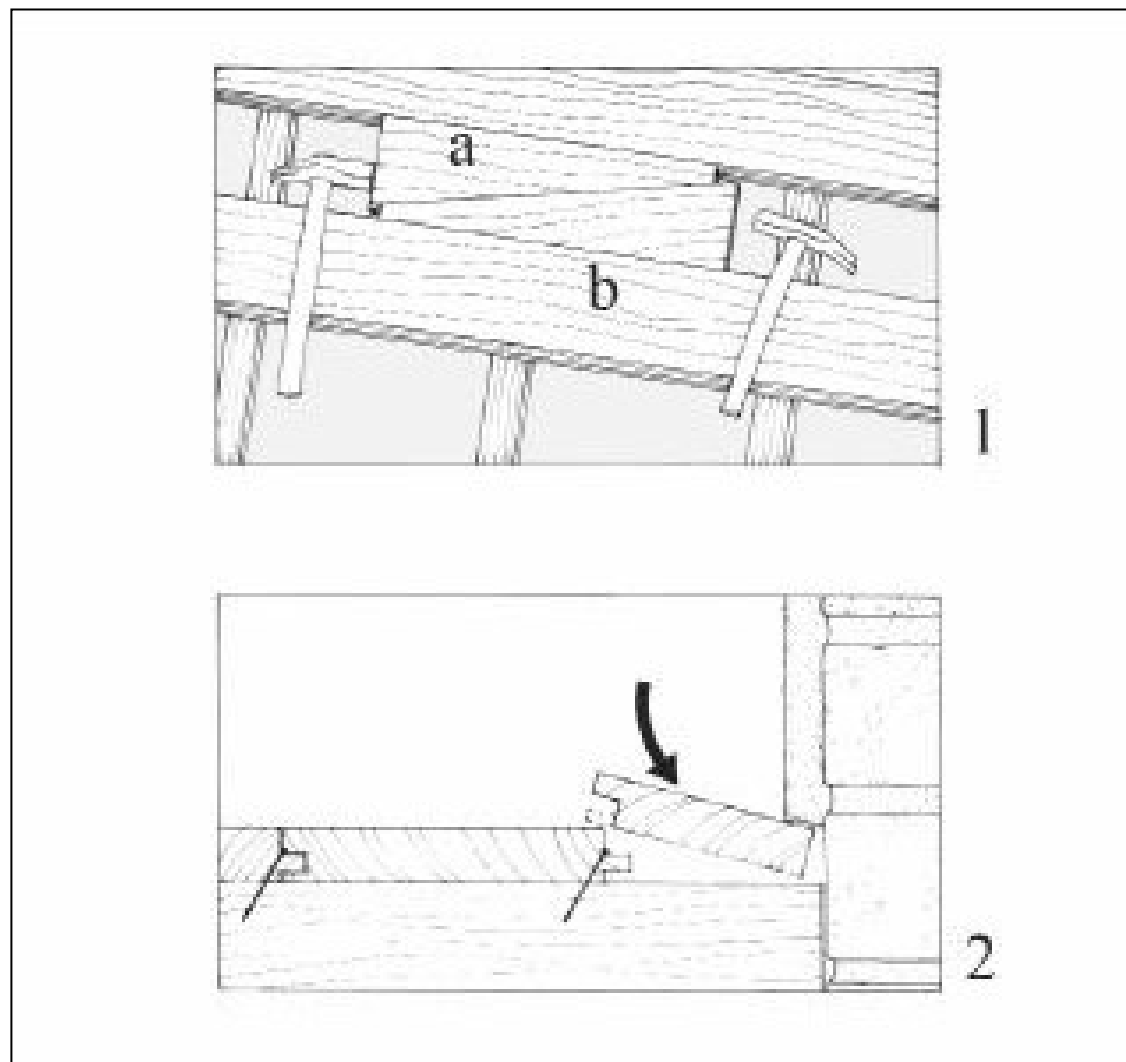


Figura 7 • Posa di nuove tavole. 1) Posata e inchiodata la prima tavola, sono posate le successive. Per serrarle si utilizzano cunei di legno duro (a) che fanno forza appoggiandosi a una tavola provvisoriamente inchiodata (b); 2) L'ultima tavola va tagliata in modo tale da lasciare un vuoto uguale alla larghezza del dente. Se non si riesce a infilare l'ultima tavola si rimuove il labbro inferiore della scanalatura per poterla inserire in posizione.

PRINCÌPI FUNZIONALI DI BASE

I metalli, una volta esposti agli agenti ambientali, sono soggetti a fenomeni degradativi che consistono nella tendenza a **ripristinare la forma ossidata**, che è quella nella quale sono naturalmente stabili, attraverso la formazione di **patine**. Queste possono essere **protettive** o, al contrario, **porose e solubili**, nel qual caso il degrado delle superfici progredisce con sempre maggiore intensità sino ad arrivare, talvolta, alla dissoluzione del metallo stesso.

Per contrastare la tendenza all'ossidazione, pertanto, i manufatti metallici devono innanzitutto essere messi in opera nella maniera corretta, ed essere poi sottoposti a interventi di manutenzione in grado di renderli quanto più possibile resistenti ai fattori ambientali.

Attualmente, l'ossidazione è trattata isolando le superfici esposte dei metalli con uno o più **film protettivi sovrapposti**. Tali protettivi, in genere di natura sintetica, possono essere **trasparenti** o **coprenti**, secondo i casi. Generalmente ciò dipende dalle categorie dei manufatti, nel senso che di alcuni si valorizza la patina, utilizzando prodotti trasparenti, in altri invece le superfici sono trattate con film coprenti.

Generalmente, nel primo caso rientrano i manufatti artistici e, nel secondo, i manufatti ferrosi più comuni, quali ringhiere, inferriate, cancelli, elementi decorativi, serramenti, ecc., oggetto della presente trattazione.

La semplice applicazione dei film protettivi, tuttavia, non è sufficiente. Per ottenere i risultati migliori, soprattutto per quanto riguarda la durata del trattamento, è necessaria una **preparazione accurata delle superfici**, che varia secondo il materiale, il grado di corrosione e il tipo di manufatto.

APPLICAZIONE DELLA TECNICA E FASI OPERATIVE

Prima di intraprendere il trattamento su un manufatto metallico è necessario individuare le cause di degrado e identificare i prodotti di corrosione, in quanto è su di essi, di fatto, che s'interviene.

Una superficie metallica può essere corrosa in maniera generalizzata (attacco uniforme), o soltanto in determinate porzioni (fenomeni di pitting). Raramente, tuttavia, i fenomeni della **corrosione** si diffondono in maniera omogenea e con spessori di attacco costanti, anzi spesso l'attacco non si allarga molto in superficie ma entra in profondità producendo cavità, cricche, crateri che determinano una fragilità progressiva alla corrosione.

È necessario inoltre eseguire l'analisi puntuale di alcuni tipi di lavorazione degli elementi che compongono il manufatto, in quanto i **siti preferenziali di attacco** sono costituiti dalle giunzioni, dalle saldature, dalle fusioni, e da tutte le disomogeneità in genere, che pertanto vanno individuate per essere trattate durante il trattamento manutentivo con particolare attenzione.

Anche nei casi in cui si riscontra un decadimento tecnologico, prima di procedere con l'intervento di manutenzione, bisognerà individuare le cause che lo hanno provocato, e operare saldature, sostituzioni e quant'altro si ritenga necessario per ogni caso specifico.

Una necessità importante è anche quella di determinare la consistenza del nucleo metallico, in quanto più è intensa la corrosione, più si riscontra un assottigliamento del metallo.

Le tecniche di pulitura, possono essere eseguite, secondo i casi, con mezzi manuali o meccanici, con detergenti, con sabbiatura di precisione, con prodotti chimici neutri tixotropici (fig. 1, fig. 2).

Il **ciclo di protezione**, generalmente, comprende un trattamento anticorrosivo e la stesura di un film protettivo finale (fig. 3) anche se esistono in commercio prodotti in grado, in una sola mano, di assolvere a entrambe le funzioni, come sarà chiarito più avanti. Prima di procedere all'applicazione del ciclo manutentivo può essere opportuno eseguire un'operazione di **sgrassaggio e disidratazione**, utilizzando cotone idrofilo, panni morbidi, pennelli e acetone.

È fondamentale, **prima** dell'applicazione dello strato protettivo a diretto contatto con i materiali ferrosi (ferro dolce, ferro forgiato, acciaio, ghisa), assicurarsi che il metallo contenga la minima quantità di acqua possibile, disidratandolo con acetone puro o con getti di aria calda e deumidificata. Infatti, la presenza di acqua nell'interfaccia tra metallo e protettivo, può portare alla ripresa dei fenomeni corrosivi anche al di sotto del protettivo, a causa dell'inevitabile accesso di ossigeno il quale, in presenza di acqua, è in grado di far avvenire la maggior parte delle reazioni chimiche. Il trattamento deve essere applicato immediatamente dopo la fase di rimozione degli ossidi di ferro, in quanto questi tendono a riformarsi subito, in sottilissimi strati anche non visibili ad occhio nudo. La presenza di strati ossidativi del ferro, per la caratteristica idratazione di questi composti e per la loro igroscopicità, è paragonabile alla presenza di acqua.

L'ultimo passaggio, infine, consiste nella **stesura della pitturazione finale**, che oltre alla funzione decorativa funge anche da strato protettivo di sacrificio (fig. 6, fig. 7).

Sino ai primi anni del Novecento, le vernici erano costituite da materie prime naturali, il cui legante principale era costituito dall'olio di lino.

Ai leganti tradizionali sono stati progressivamente sostituiti moderni materiali di sintesi, soprattutto le resine alchidiche, che forniscono però prestazioni inferiori rispetto ai prodotti tradizionali. Le moderne pitture oleoalchidiche, infatti, producono generalmente pellicole più sottili e con minore elasticità e adesività rispetto ai prodotti a base di olio di lino.

Rispetto a questi ultimi, però, richiedono tempi notevolmente inferiori di essiccazione, e sono più brillanti. Inoltre, sono disponibili in molte tinte e in versione satinata o brillante.

Utilizzando i prodotti di ultima generazione, gli smalti antiruggine in gel, di fatto si eliminano tutte le fasi precedenti, perché manifestano contemporaneamente proprietà di antiruggine e di smalto fine. Di regola, questi smalti sono a base di pigmenti lamellari e ossidi di ferro micaceo e prevedono l'impiego contemporaneo di fosfato di zinco con funzioni di pigmento passivante. Sono anche di facile applicazione per la consistenza gelatinosa, e perché pronti, seguendo varie accortezze, a essere applicati.

L'applicazione diretta sulla ruggine è prevista, però, solo se questa è compatta e ben aderente alla superficie. In presenza di scaglie o parti friabili, di corrosioni profonde, vaiolature, croste di laminazione ecc., è necessaria una preventiva preparazione dei supporti.

Tutte queste operazioni valgono soprattutto per gli elementi ferrosi consuetamente utilizzati nell'edificazione storica, e per le strutture di ghisa.



Figura 1 • Palazzo Nobile di Villa Torlonia (Roma).
Particolare di un balastrino con evidente accumulo di particellato.



Figura 2 • Particolare del balaustrino dopo la pulitura effettuata tramite spazzolini con setole sintetiche a microtrapano e a mano, avendo cura di preservare la patina originale.



Figura 3 • Palazzo Nobile di Villa Torlonia (Roma). Particolare di una formella della ringhiera durante la stesura del protettivo a base di resina acrilica e benzotriazolo. Il protettivo oltre a proteggere il metallo dalla corrosione, esalta le decorazioni.



Figura 4 • Parco di Racconigi. Cancellata del Giardino dei Principini: fasi del ciclo di protezione e verniciatura su superficie sabbiata. Prima mano di minio arancione, seconda mano di minio marrone (per distinguere le mani durante l'applicazione e la verifica), campionatura con due mani di smalto verde alchilico lungo olio.



Figura 5 • Particolare della prima mano di minio su superficie sabbiata di una palmetta della cancellata.



Figura 6 • Castello di Racconigi. Cancellata monumentale: parte superiore con una mano di minio su superficie sabbiata, parte inferiore con campionature colore realizzate con velature verdi su due mani di fondo marrone/bronzo ad interpretare le indicazioni dei documenti di calcolo e misura redatti nel 1843 da Ernest Melano che riportavano la dicitura “coloritura verde bronzo” o “coloritura in due riprese tinta bronzo”.



Figura 7 • Castello di Racconigi. Cancellata monumentale: porzione di campata con velatura verde su fondo marrone/bronzo .



Figura 8 • Villa Barbaro a Maser. Cancellò seicentesco pulito impropriamente con sabbatura a secco e bagno acido e successivamente sottoposto a zincatura a caldo. Tali trattamenti hanno alterato in modo irreversibile le caratteristiche fisiche e chimiche della superficie metallica. Il cancellò, inoltre, è stato rimosso dalla collocazione originaria mediante tagli che hanno lasciato monconi residui delle volute decorative alle estremità superiori destra e sinistra.



Figura 9 • Villa Barbaro a Maser. Cannello seicentesco. Particolare della discontinuità della zincatura. Il ferro preindustriale è incompatibile con la zincatura che si stacca a scaglie lasciando scoperto il vecchio metallo.