

Documento tecnico di indirizzo per la scelta e il controllo dei leganti e per la prescrizione delle malte nel restauro conservativo e nella manutenzione architettonica

| Nota prescrittiva riutilizzabile per capitolati



Introduzione

Il presente documento ha l'obiettivo di fornire criteri tecnici di indirizzo per la scelta, il controllo e l'impiego dei leganti e delle malte negli interventi di restauro conservativo e di manutenzione architettonica sul costruito esistente.

La selezione dei materiali destinati alle murature non costituisce una scelta neutra o meramente commerciale, ma rappresenta un atto tecnico che incide in modo diretto sulla compatibilità, sulla durabilità e sul comportamento nel tempo dei supporti murari, storici e non.

In tale contesto, il documento intende richiamare l'attenzione del tecnico sulla necessità di operare scelte consapevoli e verificabili, evitando l'impiego di materiali e prodotti la cui composizione e il cui comportamento non siano pienamente controllabili o compatibili con i materiali esistenti.

Vengono pertanto illustrati criteri di lettura, di verifica e di controllo dei leganti, nonché indicazioni per una corretta prescrizione delle malte, con riferimento alle principali normative vigenti e alle indicazioni delle Carte del Restauro, evidenziandone al contempo i limiti applicativi nel contesto del costruito esistente.

Il documento si conclude con una **nota prescrittiva strutturata**, concepita per essere direttamente riutilizzata nei capitolati e negli atti tecnici, in sostituzione di formulazioni generiche che non consentono un controllo effettivo dei materiali.

1. Certificazione e controllo delle malte

Tutte le malte predosate destinate all'impiego in cantiere (betoncini, boiacche, intonaci, rasanti, malte da allettamento e da stuccatura) devono essere prodotti industriali certificati, corredati da documentazione tecnica e normativa completa e verificabile.

La certificazione dei materiali non costituisce un adempimento formale, ma rappresenta il presupposto minimo per il controllo delle prestazioni, della composizione e della ripetibilità del prodotto nel tempo.

Solo materiali riconducibili a un processo produttivo controllato consentono al tecnico di esercitare un effettivo ruolo di indirizzo e responsabilità nelle scelte prescrittive.

Gli impasti preparati direttamente in cantiere mediante la miscelazione di leganti e inerti sciolti non sono certificati né certificabili, in quanto non riconducibili a un processo produttivo standardizzato e ripetibile.

Tali impasti non consentono alcuna verifica oggettiva e documentabile della composizione e delle prestazioni del materiale applicato, rendendo impossibile qualsiasi controllo tecnico a posteriori.

La normativa europea UNI EN 459-1:2015 definisce le categorie di leganti per le costruzioni (NHL, HL, FL), ma non è concepita specificamente per gli interventi di restauro conservativo e di manutenzione architettonica sul costruito esistente.

Il suo utilizzo diretto in tali ambiti non garantisce un controllo adeguato della compatibilità dei leganti con le murature storiche e tradizionali.

Nel restauro e nella manutenzione del costruito esistente, l'assenza di controllo reale sulla composizione dei materiali rappresenta un fattore di rischio tecnico.

La scelta di materiali non certificati o non pienamente controllabili trasferisce implicitamente la responsabilità delle prestazioni e delle eventuali incompatibilità sul tecnico prescrittore.

2. Indicazioni Soprintendenze e Carte del Restauro

Le indicazioni operative fornite dalle Soprintendenze italiane in materia di interventi sul costruito esistente si fondano sui principi espressi dalla Carta del Restauro di Roma (1883) e dai documenti successivi, che costituiscono ancora oggi il riferimento culturale e tecnico per gli interventi di restauro conservativo e di manutenzione architettonica.

Tali principi prescrivono l'impiego di materiali compatibili con quelli originari, sia sotto il profilo chimico e mineralogico, sia in relazione al comportamento fisico e meccanico nel tempo.

In particolare, per le murature storiche e tradizionali, viene indicato l'uso di malte a base di calce aerea o di calce in pasta, eventualmente idraulicizzate mediante l'aggiunta di componenti naturali a reologia attiva quali pozzolana, zeolite, cocchiopesto o materiali analoghi.

L'adozione di leganti e malte non coerenti con quelli storicamente impiegati, quali malte cementizie o leganti idraulici non compatibili, introduce discontinuità di comportamento che possono compromettere la durabilità degli interventi e l'integrità dei supporti murari.

Tali materiali, pur rispondendo a requisiti normativi di tipo generale, non risultano idonei al contesto del restauro e della manutenzione del costruito esistente.

Nel quadro delle indicazioni delle Carte del Restauro, la compatibilità dei materiali non può essere valutata esclusivamente in termini di resistenza meccanica o di prestazioni dichiarate, ma deve essere verificata in relazione al comportamento complessivo del sistema murario.

La scelta dei materiali assume pertanto un valore determinante e richiede un controllo puntuale della composizione e delle modalità di interazione con i supporti esistenti.

Il rispetto delle indicazioni delle Soprintendenze e dei principi delle Carte del Restauro non rappresenta un vincolo formale, ma costituisce una condizione tecnica essenziale per garantire interventi coerenti, durevoli e reversibili nel tempo.

3. Compatibilità e scelta dei leganti

La quasi totalità delle malte storiche, dall'antichità fino a buona parte del secondo dopoguerra del Novecento, è stata realizzata utilizzando leganti a base di calce aerea o di calce in pasta, spesso idraulicizzati mediante l'aggiunta di materiali naturali quali pozzolana, cocchiopesto o altri componenti silicei e alluminosi a reattività controllata.

Nel restauro conservativo e nella manutenzione architettonica del costruito esistente, la compatibilità del legante con il supporto murario costituisce un requisito tecnico primario.

La valutazione della compatibilità non può limitarsi alle sole resistenze meccaniche dichiarate, ma deve riferirsi al comportamento complessivo del sistema murario, includendo permeabilità al vapore, deformabilità e interazione chimico-fisica con i materiali esistenti.

Nel caso delle murature in tufo e in materiali lapidei teneri, è necessario evitare l'impiego di leganti contenenti cemento o componenti derivanti da processi di cottura ad alta temperatura, generalmente superiori a 1000–1200 °C.

Tali processi generano fasi mineralogiche idrauliche aggressive, come alite, belite e alluminati, incompatibili con la struttura porosa e il comportamento igroscopico di questi supporti.

L'impiego di leganti non compatibili può determinare irrigidimenti localizzati, riduzione della traspirabilità e accumulo di umidità e sali, con effetti di degrado che si manifestano spesso nel medio e lungo periodo.

Nel quadro normativo attuale, la categoria dei leganti formulati (FL), definita dalla norma UNI EN 459-1:2015, rappresenta l'unica tipologia che impone la dichiarazione integrale della composizione del legante, consentendo al tecnico un controllo reale e documentabile dei materiali impiegati.

La scelta del legante non può pertanto basarsi su indicazioni generiche o su sole prestazioni dichiarate, ma deve fondarsi su una conoscenza verificabile della composizione e del comportamento nel tempo in relazione ai supporti murari oggetto di intervento.

4. Lettura critica delle schede di sicurezza (SDS)

Le schede tecniche commerciali dei prodotti premiscelati risultano spesso incomplete o impostate in modo descrittivo, fornendo informazioni generiche sulle prestazioni senza consentire una reale verifica della composizione del materiale.

Il documento che consente una verifica oggettiva e ufficiale della composizione chimica di un prodotto è la Scheda di Sicurezza (SDS), redatta ai sensi della normativa vigente.

In particolare, la sezione n.3 Composizione / informazioni sugli ingredienti rappresenta il riferimento principale per l'analisi critica dei materiali destinati agli interventi sul costruito esistente.

La lettura della sezione n.3 consente di individuare la presenza di componenti potenzialmente incompatibili con i supporti murari, quali cemento, clinker, cromo esavalente, sali idrosolubili, solfoalluminati, ceneri, scorie o altri additivi di origine industriale.

Anche in percentuali ridotte, tali componenti possono incidere in modo significativo sul comportamento nel tempo delle murature, in particolare di quelle porose come il tufo.

Particolare attenzione deve essere riservata a diciture quali “non dichiarato” (ND) o “non pervenuto” (NP), che non consentono di ricostruire in modo chiaro e verificabile la composizione del prodotto.

L'assenza di informazioni complete nella SDS deve essere considerata un elemento critico e richiede approfondimenti prima dell'impiego in cantiere.

Nel restauro e nella manutenzione del costruito esistente, la mancata verifica della SDS equivale a rinunciare al controllo tecnico sulla composizione del materiale, trasferendo implicitamente sul tecnico prescrittore la responsabilità delle prestazioni e delle eventuali incompatibilità.

5. Cottura del calcare e qualità del legante

La qualità e il comportamento di un legante a base di calce dipendono in modo diretto dal processo di produzione, e in particolare dalle temperature di cottura del calcare di origine.

Questo aspetto assume un ruolo determinante nella valutazione della compatibilità dei materiali con il costruito esistente.

La cottura del calcare a temperature comprese indicativamente tra 850 e 900 °C consente di ottenere calce viva priva di fasi mineralogiche aggressive e caratterizzata da un comportamento chimico-fisico compatibile con le murature storiche e tradizionali, favorendo una buona adattabilità ai supporti murari porosi.

Processi di cottura condotti a temperature più elevate, generalmente superiori a 1000–1200 °C, determinano invece la formazione di fasi idrauliche artificiali quali alite, belite e alluminati.

Questi composti conferiscono al materiale elevata rigidità e reattività chimica, risultando incompatibili con il comportamento deformativo e igroscopico delle murature tradizionali, in particolare di quelle realizzate in tufo e materiali lapidei teneri.

L'impiego di leganti ottenuti mediante cotture ad alta temperatura introduce discontinuità di comportamento nel sistema murario, favorendo irrigidimenti localizzati, riduzione della traspirabilità e alterazione degli equilibri igrometrici, con possibili fenomeni di degrado nel medio e lungo periodo.

Gli attuali processi industriali di produzione dei leganti privilegiano frequentemente temperature elevate di cottura per ragioni di efficienza produttiva.

Questa impostazione non risulta coerente con le esigenze tecniche del restauro conservativo e della manutenzione del costruito esistente, dove compatibilità e durabilità assumono un valore prioritario.

La valutazione della qualità di un legante richiede pertanto la conoscenza del processo produttivo e delle temperature di cottura del calcare.

In assenza di informazioni verificabili su tali aspetti, non è possibile esercitare un controllo tecnico consapevole sulla compatibilità del materiale con i supporti murari esistenti.

6. Limiti delle Normative di riferimento

Le norme UNI EN 998-1:2010 (malte per intonaci interni ed esterni) e UNI EN 998-2:2010 (malte da muratura) costituiscono oggi il principale riferimento normativo per la certificazione dei prodotti premiscelati destinati all'edilizia.

Il loro ambito applicativo è tuttavia concepito per il settore delle nuove costruzioni e non per gli interventi sul costruito esistente.

La certificazione prevista da tali norme si basa prevalentemente sulla determinazione delle resistenze meccaniche, in particolare della resistenza a compressione a 28 giorni.

Questo parametro, pur rilevante nelle costruzioni moderne, non risulta sufficiente a descrivere il comportamento dei materiali impiegati nel restauro conservativo e nella manutenzione architettonica.

Le norme UNI EN 998 non impongono l'obbligo di dichiarazione puntuale della composizione mineralogica e chimica dei leganti utilizzati.

Di conseguenza, prodotti formalmente certificati possono contenere cemento, clinker o altri componenti industriali incompatibili con le murature storiche e tradizionali, senza che ciò emerga in modo chiaro dalla documentazione tecnica.

Nel contesto del costruito esistente, la valutazione dei materiali deve considerare compatibilità chimica, permeabilità al vapore, deformabilità e interazione con i supporti murari nel tempo.

La sola conformità normativa non può pertanto essere assunta come garanzia di idoneità all'intervento.

Nel quadro normativo attuale, la categoria dei leganti formulati (FL), definita dalla norma UNI EN 459-1:2015, rappresenta l'unico riferimento che introduce un obbligo di trasparenza sulla composizione del legante, consentendo un controllo tecnico più efficace e documentabile delle scelte di compatibilità.

7. Raccomandazioni per capitolati e prescrizioni

Nel restauro conservativo e nella manutenzione architettonica del costruito esistente, la corretta prescrizione dei materiali non può essere affidata a indicazioni generiche o a formule di capitolato standard.

Espressioni quali “malte a base di calce” o “malte traspiranti” non forniscono alcuna garanzia sulla reale composizione, sul comportamento nel tempo e sulla compatibilità dei materiali con i supporti murari esistenti.

Una prescrizione efficace deve consentire al tecnico di mantenere il controllo sulle caratteristiche del materiale impiegato, evitando ambiguità interpretative e sostituzioni non autorizzate in fase esecutiva.

Indicazioni incomplete o generiche aprono la possibilità all'impiego di prodotti contenenti cemento o altri componenti incompatibili, pur formalmente conformi alle normative generali di settore.

Nella redazione dei capitolati e delle prescrizioni tecniche è necessario richiedere in modo esplicito una documentazione completa e verificabile, comprendente almeno: scheda tecnica dettagliata, scheda di sicurezza (SDS), dichiarazione di prestazione (DoP) e certificazioni di composizione e prestazioni.

La disponibilità di tale documentazione costituisce una condizione preliminare per qualsiasi valutazione di idoneità del materiale.

La prescrizione dei materiali deve inoltre richiamare la necessità di una compatibilità comprovata con le malte originarie, in termini mineralogici, granulometrici e cromatici, nonché di un comportamento coerente con le caratteristiche fisiche e igrometriche delle murature esistenti.

La semplice conformità normativa non può essere considerata sufficiente in assenza di una verifica compositiva adeguata al contesto di intervento.

L'esperienza di cantiere mostra come l'utilizzo di malte incompatibili possa determinare fenomeni di degrado quali fessurazioni, distacchi e alterazioni cromatiche, spesso riconducibili a prescrizioni incomplete che non hanno consentito un controllo effettivo dei materiali impiegati.

I criteri sopra esposti trovano applicazione operativa nella **nota prescrittiva** riportata nella pagina seguente, redatta per consentirne l'utilizzo diretto negli atti di progetto e di direzione lavori.

8. Nota prescrittiva riutilizzabile – formulazione tipo

La corretta prescrizione dei materiali negli interventi sul costruito esistente richiede indicazioni chiare, verificabili e non interpretabili in fase esecutiva.

La seguente nota prescrittiva è concepita per essere utilizzata in luogo di formulazioni generiche di capitolato, quali “malte a base di calce”, che non consentono un controllo effettivo della composizione e della compatibilità dei materiali:

Nel presente intervento saranno accettate esclusivamente malte premiscelate e certificate, prodotte industrialmente e corredate da documentazione tecnica e normativa completa e verificabile.

Le malte dovranno presentare caratteristiche mineralogiche, granulometriche e cromatiche compatibili con quelle delle malte originarie e con i materiali costitutivi delle murature esistenti, in coerenza con i principi delle Carte del Restauro e con le indicazioni delle competenti Soprintendenze.

I leganti utilizzati dovranno essere dichiarati nella loro composizione.

A tal fine, saranno preferite malte formulate con leganti di classe FL ai sensi della norma UNI EN 459-1:2015, corredate da una Scheda di Sicurezza (SDS) completa, nella quale la sezione n. 3 Composizione / informazioni sugli ingredienti consenta una chiara e inequivocabile identificazione dei componenti.

Non saranno accettate malte contenenti, anche in percentuali ridotte, cemento, clinker, cromo esavalente, solfoalluminati, calce idraulica non dichiarata, sali idrosolubili, ceneri, scorie o loppe d’altoforno, né altri componenti incompatibili con il comportamento chimico-fisico delle murature esistenti, in particolare di quelle realizzate in materiali porosi quali il tufo.

L’assenza, l’incompletezza o la non leggibilità della documentazione richiesta costituisce motivo di esclusione del materiale dall’impiego in cantiere.

Conclusioni

Il quadro normativo attuale non fornisce strumenti pienamente adeguati per il controllo della qualità e della compatibilità dei materiali destinati agli interventi di restauro conservativo e di manutenzione architettonica sul costruito esistente.

Le certificazioni disponibili, pur necessarie, non risultano di per sé sufficienti a garantire l'idoneità dei materiali in assenza di una verifica puntuale della composizione e del comportamento nel tempo.

In questo contesto, il ruolo del tecnico non può limitarsi alla verifica formale della conformità normativa, ma richiede l'esercizio di un controllo consapevole sulle scelte dei materiali e sulle modalità di prescrizione.

La mancata verifica della composizione dei leganti e delle malte comporta l'accettazione implicita di un rischio tecnico che può compromettere la durabilità degli interventi e l'integrità delle murature esistenti.

L'adozione di criteri di scelta, controllo e prescrizione basati su informazioni verificabili e documentabili rappresenta pertanto una condizione essenziale per operare in modo coerente con i principi del restauro conservativo e della manutenzione architettonica.

La responsabilità delle scelte materiali ricade inevitabilmente sul tecnico che le compie, indipendentemente dalle dichiarazioni commerciali o dalla sola conformità normativa dei prodotti.

Il presente documento intende fornire uno strumento di indirizzo tecnico finalizzato a supportare decisioni consapevoli e difendibili, promuovendo un approccio basato sul controllo reale dei materiali e sulla compatibilità con il costruito esistente.

