

Sanitaservice ASL FG S.r.l.

Società unipersonale della



QUADERNO DI STUDIO N. 2

Conoscenza dei materiali edili e delle tecniche utilizzate nel settore manutentivo edile e del verde

Sanitaservice ASL FG S.r.l.

Società unipersonale della



Gli argomenti

Ripristino di murature

L'intonaco

Gli strati funzionali dell'intonaco

Componenti dell'intonaco

Tipi di intonaco

Ripristino di intonaci

Sistemi per rivestimento di interni ed esterni

Impermeabilizzazione delle coperture

Manutenzione del verde

Ripristino delle murature

Nei lavori di risanamento delle murature dovranno essere, per quanto possibile, utilizzate le stesse tecniche edilizie riscontrabili nel manufatto da restaurare. Soprattutto in presenza di decorazioni a parete non dovranno essere realizzati interventi che possano danneggiare l'originaria continuità strutturale e dovranno essere utilizzati materiali analoghi a quelli impiegati nell'antica tecnica costruttiva.

Il ricorso a materiali analoghi agli originali, infatti, consente una più sicura integrazione chimica, fisica e meccanica dei nuovi elementi con il manufatto antico.

Tecnica del "cuci e scuci".

La tecnica del cuci e scuci dovrà consentire il ripristino dell'originaria continuità strutturale degli elementi murari degradati ed irrecuperabili mediante una graduale sostituzione senza interrompere, nel corso dei lavori, la continuità statica della muratura.

Dopo aver delimitato la parte di muratura da sostituire saranno individuate le zone dei successivi interventi che dovranno essere alternati in modo da poter sempre disporre di un'area sufficiente di muratura resistente.

Nella prima zona d'intervento sarà aperta una breccia ricostruendo la porzione demolita con muratura di mattoni pieni e malta magra di cemento, ammorsando da una parte la nuova struttura con la vecchia muratura resistente e dall'altra parte lasciando le ammorsature libere di ricevere la successiva muratura di sostituzione. Successivamente la nuova muratura sarà forzata con la sovrastante vecchia muratura mediante l'inserimento di cunei di legno da controllare e da sostituire solo a ritiro avvenuto, con mattoni e malta fluida fino a rifiuto.

Consolidamento mediante iniezioni a base di miscele leganti

Prima di dare inizio lavori si dovrà eseguire un'attenta analisi della struttura al fine di determinare l'esatta localizzazione delle sue cavità. L'esame potrà essere effettuato mediante tecniche molto usuali come la percussione della muratura oppure ricorrendo a carotaggi o, in relazione all'importanza delle strutture e dietro apposita prescrizione, ad indagini di tipo non distruttivo.

Successivamente verranno eseguite le iniezioni con le seguenti modalità:

- 1) Stuccatura con malta di cemento additivata, secondo le prescrizioni di progetto, di tutte le lesioni e fessure. Se la muratura è intonacata, verifica della perfetta aderenza al supporto per evitare insaccature in cui potrebbe inserirsi il prodotto iniettato.
- 2) Perforazione iniziale, in corrispondenza dei giunti di malta della muratura, con sonde dia-mantate a rotazione per evitare pericolose vibrazioni. Le perforazioni saranno eseguite con interasse tale da garantire una saturazione omogenea della muratura.

- 3) Posizionamento, nelle perforazioni eseguite, di tronchetti di rame utilizzabili come iniettori sigillati con malta opportunamente adesivizzata.
- 4) Accurato lavaggio interno della muratura, con acqua in leggera pressione, attraverso gli iniettori di rame precedentemente posizionati.
- 5) Iniezione della malta prevista in progetto a pressione variabile fra 3 e 4 atmosfere cominciando dal basso e procedendo verso l'alto fino alla completa saturazione della muratura. La muratura potrà considerarsi satura quando la malta iniettata uscirà dall'iniettore immediatamente soprastante quello iniettato. La malta da iniettare sarà preparata con betoniera avendo cura di introdurre prima i 3/4 di acqua necessari per l'impasto, successivamente il prodotto e infine la rimanente acqua. La miscelazione sarà effettuata con cura sino ad ottenere un impasto omogeneo e privo di grumi.

Per l'applicazione del prodotto saranno utilizzate le normali attrezzature per l'iniezione di malte cementizie. Terminato il lavoro d'iniezione saranno rimossi tutti gli iniettori, sigillati i fori e la muratura sarà preparata per gli eventuali successivi interventi.

Se risultasse impossibile iniettare su entrambi i lati, si dovrà perforare la muratura da un solo lato fino a raggiungere i 2/3 della profondità del muro.

L'intonaco

L'intonaco è un rivestimento minerale delle murature con funzione protettiva e decorativa. Viene applicato con uno spessore variabile, da pochi millimetri a qualche centimetro, allo scopo di livellare ed uniformare le superfici.

Gli strati funzionali

La malta, utilizzata per erigere murature, preparare gli intonaci e applicare i rivestimenti in genere, è il risultato della miscelazione di acqua con un legante minerale ed un inerte. Negli intonaci moderni, inoltre, sono presenti sostanze additive (ad esempio cellulosa, amido, fumo di silice ecc.) aggiunte con lo scopo di modificare le caratteristiche dell'intonaco.

Il primo strato a contatto con la muratura si chiama rinzaffo o abbozzo e ha il compito di supporto, di livellamento e regolazione di assorbenza idrica delle superfici, garantendo nel contempo l'aderenza dello strato successivo.

Lo strato intermedio è definito arriccio (o arriciato o intonaco rustico) e ha la funzione di rivestimento perfettamente complanare, di tenuta idrica e resistenza meccanica. Per questo strato occorre impiegare una minor quantità di legante idraulico e di acqua rispetto al precedente, per garantire una buona compattezza e una scarsa tendenza alla fessurazione.

L'ultimo strato ha la funzione di realizzare finiture esteticamente lisce ed omogenee e di proteggere l'intonaco. Anche per questo strato è necessario l'impiego di un minor quantitativo di legante idraulico aumentando il contenuto in calce.

L'intonaco svolge un ruolo diverso a seconda che si trovi all'esterno o all'interno; nel primo caso deve avere una funzione prevalentemente protettiva, soprattutto contro l'azione corrosiva degli agenti atmosferici. Sarà quindi importante optare per intonaci in grado di assorbire l'acqua e di restituirla velocemente all'aria; il degrado dell'intonaco esterno avviene, infatti, proprio a causa delle infiltrazioni di acqua.

All'interno, invece, l'intonaco deve assorbire l'umidità superficiale delle pareti, evitando i fenomeni di condensa; inoltre deve rendere lisce le superfici murarie, per permettere l'applicazione ottimale della finitura desiderata.

Per una buona riuscita di un intonaco occorre fare attenzione, oltre alla qualità dei componenti, anche alla corretta posa in opera. Ad esempio le condizioni ambientali devono rispettare particolari standard (temperature comprese tra i +5 e + 35°C ed umidità del 65%) e il tempo d'attesa fra strati dovrebbe essere congruo per garantire una corretta carbonatazione e per non ostacolare il processo di maturazione.

Se non si rispettano i dovuti accorgimenti gli intonaci potrebbero essere soggetti a disgregazioni, distacchi ed altri difetti.

Componenti dell'intonaco

a) Acqua - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1008, limpida, priva di grassi o sostanze organiche e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

b) Calci - Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione delle norme tecniche vigenti; le calci idrauliche dovranno altresì corrispondere alle prescrizioni contenute nella legge 595/65 (Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici), ai requisiti di accettazione contenuti nelle norme tecniche vigenti, nonché alle norme UNI EN 459-1 e 459-2.

La Calce Aerea

La calce aerea, così chiamata perchè indurisce per assorbimento dell'anidride carbonica dall'aria, è il prodotto della cottura di calcari più puri, rocce ad alto contenuto di carbonati di calcio.

Nell'ambito specifico delle calci da costruzione, con calce aerea si indicano due prodotti:

la calce 'viva', costituita prevalentemente da ossido di calcio;

la calce 'idrata' o 'spenta' costituita prevalentemente da idrossido di calcio.

Dalla cottura dei calcari che contengono anche carbonato di magnesio si ottiene 'calce viva' e successivamente 'calce idrata', che conterrà insieme all'ossido/idrossido di calcio, l'ossido e l'idrossido di magnesio.

La calce viva non è utilizzabile direttamente in edilizia e all'uscita del forni viene trasformata in calce idrata, facendola reagire con acqua (idratazione).

La calce idrata, impiegata per la realizzazione di malte, intonaci, finiture architettoniche ecc. è disponibile sul mercato in polvere o in pasta.

Calce Magra e Calce Grassa

Il grassello di calce è una sospensione in acqua di idrossido di calcio (calce spenta). Si forma durante le operazioni di spegnimento della calce viva e si presenta come una massa plastica untuosa al tatto.

La resa in grassello è il parametro merceologico che distingue le 'calci grasse' dalle 'calci magre'.

La resa in grassello di una calce aerea è espressa come il volume di grassello fresco che si ottiene spegnendo una determinata massa di calce viva ed espressa in m³/ton.

Una calce si dice grassa quando ha una resa al grassello $\geq 2,5$, mentre si parla di calce magra per valori inferiori a 2,5 ma superiori a 1,5, come stabilito dalle norme italiane in materia (R.D. 16/11/39 n.2231).

La presenza di ossido di magnesio, soprattutto se stracotto, concorre spesso a rendere magra la calce, perché l'ossido di magnesio si idrata lentamente e non rigonfia molto in seguito all'idratazione; perciò in alcuni trattati, il tenore massimo dell'ossido di magnesio nelle calci vive è stabilito nella misura del 5-6%.

È necessario mettere in evidenza tuttavia che non è sufficiente l'analisi chimica, e quindi conoscere il tenore di magnesio, per dedurre se un calcare fornirà calce magra o grassa.

La resa è determinata, infatti, da numerosi fattori, legati in larga parte al grado di cottura e al tipo di calcare impiegato.

A titolo esemplificativo, il marmo di Carrara, che ha un contenuto di carbonato di calcio -CaCO₃- molto elevato (fino al 99%), non è mai stato impiegato per la produzione estensiva della calce, anche a fronte degli enormi quantitativi di materiale di scarto provenienti dallo sfruttamento delle cave per gli usi ornamentali.

Ricerche in tal senso, hanno dimostrato che i marmi apuani forniscono una calce magrissima: 1 tonnellata di ossido di calcio produce appena 1,3 metri cubi di grassello.

La bassa resa è funzione della particolare struttura saccharoide del marmo, la cui cottura produce una calce caratterizzata da grossi cristalli di ossido di calce che si idratano con molta lentezza.

Nota

È importante, non confondere i termini calce grassa e magra con quelli di malta grassa e malta magra.

In generale, per malte grasse si intendono le malte confezionate con un rapporto, in volume, tra legante e aggregato maggiore di 1:2, mentre in quelle magre tale rapporto è indicativamente minore di 1:3.

Si possono così avere, ad esempio, malte grasse confezionate con calce magra, e viceversa.

Bisogna tuttavia notare che il concetto di 'malta grassa' o 'malta magra' non dipende unicamente dal rapporto legante/aggregato ma anche dalla reologia del legante e dal tipo e granulometria dell'aggregato.

Calce Idraulica Naturale NHL

Negli ultimi anni i significati dei termini utilizzati per designare i leganti idraulici e nello specifico le calci idrauliche hanno subito importanti variazioni.

Ciò ha determinato notevole confusione e disorientamento da parte degli utilizzatori della calce.

In base alla norma UNI EN 459-1:2010, ciò che commercialmente viene indicato come Calce Idraulica (sigla HL, Hydraulic Lime) non viene prodotto per cottura di marne o miscele di calcare ed argilla ma è ottenuto, di fatto, miscelando cemento Portland con un buon tenore di filler (materiale inerte macinato finemente, generalmente di tipo calcareo) e piccole quantità di additivi aeranti.

Le calci idrauliche denominate HL, in definitiva, sono il più delle volte semplicemente dei cementi di scarsa resistenza, con potenziali effetti negativi sulla durabilità degli interventi di restauro (pericolo di formazione di ettringite e thaumasite, elevato contenuto di sali idrosolubili).

I prodotti ottenuti con la cottura di marne naturali oppure di mescolanze omogenee di pietre calcaree e di materie argillose sono indicati come Calci Idrauliche Naturali.

Le Calci Idrauliche Naturali vengono contraddistinte con la sigla NHL (Natural Hydraulic Limes) in quanto, non sono modificate e con l'aggiunta di materiali pozzolanici o idraulici (clinker, cemento, ceneri ecc).

La normativa prevede un'ulteriore distinzione, basata sulla resistenza meccanica a 28 gg.

Tale distinzione si traduce nella definizione di tre classi: NHL 2, NHL 3,5 e NHL 5.

Calce Idraulica Formulata

La norma UNI EN 459-1:2010, che si applica alle calci utilizzate come leganti per la preparazione di malte e per la produzione di altri prodotti da costruzione, dal giugno 2012 sostituisce la vecchia norma (UNI EN 459-1:2002) e diviene obbligatoria. A partire da ora, potranno essere immesse e circolare sul mercato soltanto le calci da costruzione marcate CE, secondo il nuovo documento. Inoltre, con la UNI EN 459-1:2010, il sistema di attestazione della conformità passa dal 2 al 2+: se fino ad oggi, per apporre la marcatura CE, oltre alle prove iniziali e periodiche era sufficiente una Certificazione del Controllo di produzione basata su una sola visita iniziale, con la nuova versione della norma, per mantenere valida la certificazione è necessario che il Controllo di produzione in Fabbrica sia sottoposto a verifiche periodiche annuali.

Ma la vera novità per gli utilizzatori finali è la scomparsa delle NHL-Z (calci idrauliche naturali con materiali aggiunti) per lasciare posto alle FL (calci formulate).

Nuove calci idrauliche formulate (FL): nuove opportunità o nuove minacce?

La revisione della norma UNI EN 459 ha portato dunque a ridefinire le calci con proprietà idrauliche e a suddividerle in tre sottofamiglie:

NHL Calce Idraulica Naturale

Prodotta dalla cottura di calcari più o meno argillosi o silicei, ridotta in polvere per spegnimento con o senza macinazione. Le proprietà idrauliche sono il risultato esclusivamente della particolare composizione chimica della materia prima naturale. Non sono ammesse aggiunte di alcuna natura.

FL Calce Formulata

La calce formulata è una calce con proprietà idraulica, a base di calce aerea (CL) e / o calce idraulica naturale (NHL) con aggiunta di materiale idraulico e/o pozzolanico.

HL Calce Idraulica

La calce idraulica è un legante costituito da calce e altri materiali quali cemento, scorie di altoforno, ceneri volanti, filler calcarei e di altri materiali idonei.

In sede di revisione in ambito europeo, la questione più dibattuta è stata quella dell'introduzione della una nuova sottofamiglia delle 'Calci Formulate' da affiancare alla 'Calci Idrauliche'.

Ufficialmente l'intento era quello di 'proteggere' l'utente finale, rendendo obbligatoria per le FL la dichiarazione dei componenti aggiuntive (quando maggiori del 5-10%, secondo i casi).

Il sospetto è che i prodotti come le FL siano il risultato della volontà di dare 'proprietà idrauliche' alla calce idrata in polvere (disponibile a basso costo e in abbondanza) attraverso aggiunta di materiali estranei. Tradotto in parole povere: una vera e propria opportunità di business per i grossi produttori di calce idrata che non possono offrire Calce Idraulica Naturale.

Per gli utenti finali, il marchio "CE" sul sacco sarà garanzia che il prodotto è conforme alla norma, ma quasi inevitabilmente le calci FL conterranno cemento (come già avviene nelle HL) che deve essere tuttavia dichiarato.

Per gli estimatori della calce, quella 'vera', l'introduzione sul mercato di questa classe di prodotti rappresenterà senz'altro una minaccia, determinando ulteriore confusione sul significato di calce idraulica e incertezza sul contenuto dei sacchi.

Buona parte delle calce formulate si riveleranno inadeguate in ambito di conservazione e restauro del Patrimonio: la composizione chimica del cemento tipo portland ed altri materiali idraulici artificiali (scorie di alto forno, ceneri volanti, ecc.), infatti, è così lontana dai materiali di costruzione del passato e così incompatibile che c'è chi sostiene il loro uso in edifici antichi è equivalente a loro sabotaggio.

Qualunque sia la vera ragione che ha portato a spingere per la produzione delle Calce Idrauliche Formulate, con qualche doveroso distinguo, nessun tentativo deve essere fatto per incoraggiare il loro utilizzo massivo nell'ambito del restauro e neppure nel modaiolo green building.

c) Cementi – Devono impiegarsi esclusivamente i cementi previsti dalle disposizioni vigenti in materia (legge 26 maggio 1965 n. 595 e norme armonizzate della serie EN 197), dotati di attestato di conformità ai sensi delle norme UNI EN 197-1 e UNI EN 197-2.

I cementi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

d) Pozzolane - Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dalle norme tecniche vigenti.

e) Gesso - Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti.

f) Sabbie - Le sabbie dovranno essere assolutamente prive di terra, materie organiche o altre materie nocive, essere di tipo siliceo (o in subordine quarzoso, granitico o calcareo), avere grana omogenea, e provenire da rocce con elevata resistenza alla compressione. Sottoposta alla prova di decantazione in acqua, la perdita in peso della sabbia non dovrà superare il 2%.

La sabbia utilizzata per le murature, per gli intonaci, le stucature, le murature a faccia vista e per i conglomerati cementizi dovrà essere conforme a quanto previsto dal D.M. 17 gennaio 2018 e dalle relative norme vigenti.

E' assolutamente vietato l'uso di sabbia marina.

I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto stato di conservazione. Il loro impiego dovrà avvenire con l'osservanza delle migliori regole d'arte.

Tipi di intonaco

Esistono vari tipi di intonaci che servono per i diversi tipi di murature.

Intonaco a base di calce aerea

L'intonaco a base di calce aerea è un intonaco di tipo ordinario, costituito in più strati realizzati con malta comune (anche chiamata malta di calcina o malta di calce spenta) composta da calce aerea spenta, acqua e sabbia, in proporzioni diverse a seconda che si prepari una malta di sottofondo o una di finitura.

In passato questo tipo di malta era usato abitualmente, perché la calce stenta era l'unico legante conosciuto. Ad essa, potevano essere aggiunte terre colorate o polvere di marmo bianca per conferire alle superfici trattate la colorazione desiderata.

Intonaco a base di calce idraulica

L'intonaco a base di calce idraulica è un intonaco di tipo ordinario realizzato con una malta composta da calce idraulica, inerti e acqua.

Il suo uso si è andato diffondendo sia per la maggiore rapidità di impiego e di presa rispetto alle calce aeree che ne consente l'uso anche in locali dove vi è una presenza costante di umidità o di acqua, sia per le sue peculiari caratteristiche di resistenza.

Intonaco a base di cemento

L'intonaco a base di cemento è composto da una miscela di polvere di cemento, normalmente portland, preferibilmente bianco, con sabbia e acqua.

In bioedilizia, l'impiego delle malte cementizie per intonaci è sconsigliato, perché creano una barriera poco traspirante. L'eccezione ammessa riguarda riparazioni e consolidamenti delle strutture in cemento armato o in specifici casi di risanamento.

Intonaco a base di gesso

L'intonaco a base di gesso è realizzato con una malta composta da gesso, naturale o artificiale, e acqua, con o senza l'aggiunta di sabbia.

Il suo impiego è largamente diffuso per eseguire l'ultimo strato dell'intonaco in sostituzione dell'intonachino, per l'intonacatura degli ambienti interni. A seconda della qualità del gesso, della composizione della malta e del metodo di applicazione, si possono realizzare prodotti finiti di consistenza variabile.

Intonaco a base di malta bastarda

Questo tipo di intonaci è caratterizzato dall'impiego di malte bastarde che contengono nella miscela di partenza due o più tipi di leganti.

Le malte bastarde consentono di realizzare intonaci a due o tre strati con diverse miscele.

Negli intonaci a base di malte bastarde il legante con la maggiore quantità è quello che viene indicato per primo nel nome della miscela. Una malta calce/ cemento ha una maggiore quantità di calce, nel suo impasto, rispetto al cemento.

Intonaco a base di argilla

L'intonaco a base di argilla è l'intonaco bioedile per eccellenza, non solo per la naturalità, ma perché sfruttando le eccellenti doti termoregolatrici e igrometriche proprie dell'argilla, influisce positivamente sulla salubrità interna degli ambienti.

Il suo impiego è adatto sia per superfici interne che esterne, tranne in presenza di umidità di risalita e agenti atmosferici direttamente incidenti.

Intonaco a base di finitura

L'intonaco di finitura si riferiscono allo stato finale dell'intonaco, cioè il velo.

Questi possono sostituire il velo oppure essere dei sovrintonaci, con un alto grado di traspirabilità.

Questo strato finale, oltre a poter essere realizzato con le malte tradizionali di calce aerea o idraulica, oppure bastarde, può anche essere realizzato con composizioni e lavorazioni particolari per ottenere effetti estetici differenti che sono:

- intonachino o tonachini
- marmorino
- stucco lucido
- lisciatura

In funzione del tipo di lavorazione scelto, dovranno essere realizzati gli strati d'intonaco di sottofondo adeguati.

Tonachino o intonachino a base di calce, argilla o cocchiopesto

L'intonachino o tonachino è un intonaco di finitura applicato come terzo e ultimo strato di finitura dell'intonaco. Oltre al legante di base e all'acqua, nella miscela sono compresi aggreganti quali sabbia calcarea, cioè sabbia di marmo fine con una granulometria costante tra 0,7- 1 mm., e terre colorate se si vuole ottenere un colore diverso dal bianco.

I leganti impiegati per l'intonachino possono essere:

- calce aerea in pasta come il grassello: deve essere ottenuto tramite un lento spegnimento della calce viva e stagionato con attenzione;
- argilla cruda macinata molto finemente: è impiegata quando l'intonaco di fondo sia realizzato a base d'argilla o a base minerale,
- calce aerea addizionata con cocchiopesto: è impiegata per conferire alla malta un comportamento maggiormente idraulico, cioè resistente all'acqua e all'umidità.

Intonachino a base di silicati

E' un intonaco pensato soprattutto per l'applicazione all'esterno, perché unisce le capacità traspiranti dei tradizionali intonaci minerali all'elevata protezione del supporto.

Il legante impiegato è il silicato di potassio, ricavato da sabbie quarzifere, impiegate per la produzione del vetro e, proprio per questo, resistenti alle aggressioni acide. Il silicato di potassio reagisce con sostanze minerali presenti, quali quelle silicatiche, determinando la reazione di silicatizzazione. Gli aggregati impiegati sono sabbie lavate, con una curva granulometrica precisa, pigmenti di tipo inorganico per la colorazione.

Lisciatura

La lisciatura può essere eseguita ricorrendo a due tipi diversi di legante aereo:

- calce: viene impiegata calce idrata in fiore e sabbia di marmo con bassa granulometria
- gesso: si impiega "fior di gesso" che si ottiene impastando accuratamente con acqua il gesso rimasto nel contenitore dell'impasto e che è già in uno stato di avanzata presa

Intonaci speciali

Intonaci termoisolanti

Gli intonaci termoisolanti possono contribuire alla coibentazione termica degli ambienti; spesso sono composti principalmente da leganti idraulici, fibre e additivi e si possono utilizzare con rapidità ed efficacia su murature già esistenti o di nuova edificazione, per garantire un miglior scambio energetico.

Intonaci ignifughi per la protezione dal fuoco

Gli intonaci ignifughi sono impiegati per la protezione di strutture portanti in acciaio, cemento armato, elementi in laterizio o di calcestruzzo, al fine di aumentarne la resistenza al fuoco.

Intonaci naturali e per la bioedilizia

In commercio esistono anche degli intonaci che per la loro composizione completamente naturale e l'assenza di qualsiasi additivo chimico, trovano naturale impiego, oltre che nell'edilizia tradizionale, nella bioarchitettura e nel restauro storico architettonico, guadagnandosi anche prestigiose certificazioni (come la certificazione ANAB – ICEA di compatibilità agli standard della BIOEDILIZIA).

Intonaci fibrorinforzati e speciali

Gli intonaci fibrorinforzati vengono utilizzati soprattutto per il ripristino di intonaci caratterizzati da bassa tendenza al ritiro o per applicazioni su fessure e crepe.

Protettivi per intonaci

L'intonaco, soprattutto quello delle pareti esterne degli edifici, è continuamente "sollecitato" da agenti atmosferici come pioggia, vento, smog ecc, che potrebbero portare problemi all'intonaco come il suo rigonfiamento o l'esfoliazione.

Per questo è meglio prevedere un trattamento protettivo degli intonaci che eviti questi problemi e riesca contemporaneamente ad assicurarne la traspirabilità.

Ripristino degli intonaci.

Per prima cosa, bisogna demolire e asportare completamente i vecchi intonaci ed effettuare l'idrolavaggio delle pareti per assicurarsi che non siano presenti dei residui.

Gli intonaci dovranno essere eseguiti in stagione opportuna, dopo aver rimossa dai giunti delle murature la malta aderente, ripulita e abbondantemente bagnata la superficie della parete stessa. Gli intonaci di

qualunque specie (lisci, a superficie rustica, a bugne, per cornici e quanto altro) non dovranno mai presentare peli, crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, od altri difetti.

Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature, dovranno essere demoliti e rifatti. La calce da usarsi negli intonaci dovrà essere estinta da almeno tre mesi per evitare scoppiettii, sfioriture e screpolature.

Gli spigoli sporgenti o rientranti verranno eseguiti ad angolo vivo oppure con opportuno arrotondamento .

I lavori di restauro degli intonaci e delle decorazioni hanno come obiettivo il mantenimento dell'esistente. Il restauro sarà effettuato salvaguardando sempre eventuali preziose testimonianze storiche al fine di distinguere le parti originarie da quelle ricostruite. I materiali da utilizzare per il restauro saranno perfettamente compatibili con quelli preesistenti e posti in opera, ove possibile, con le tecniche originarie dell'artigianato locale.

Per il restauro, ristrutturazioni e soprattutto per il risanamento muri umidi si devono usare intonaci a base di sola calce idraulica naturale senza cemento

L'intonaco a base di calce naturale traspirante fa sì che l'acqua e il vapore acqueo causati da infiltrazioni e da umidità, possano liberarsi dalle pareti e disperdersi nell'ambiente, lasciando integri gli intonaci.

Le stuccature dovranno essere eseguite con impasti che dopo la posa in opera non producano alterazioni di colore nel materiale esistente. Dovranno essere utilizzati impasti di grassello di calce ben stagionato e di polvere di marmo opportunamente additivati.

Se negli elaborati di progetto non è previsto il rifacimento di alcune parti d'intonaco distaccatesi bisognerà comunque proteggere la muratura con idonei preparati procedendo contemporaneamente alla sigillatura dei bordi intonacati al fine di evitare infiltrazioni d'acqua e depositi di polvere.

Reti antifessurazione per recupero intonaco

L'intonaco armato è una soluzione interessante per il consolidamento di facciate e pareti interne di edifici esistenti che necessitano di mirati interventi contenitivi in caso di cedimenti o distacchi. Un'armatura, chiamata 'rete porta-intonaco', garantisce al materiale un'elevata resistenza meccanica, migliorando la stabilità e l'aderenza al substrato nel rispetto delle esigenze di sicurezza e di miglioramento sismico. L'intonaco armato offre un valido contributo in sede di ristrutturazione edilizia, specialmente se l'edificio presenta un quadro fessurativo evidente, causato da fattori differenziati di degrado o sollecitazioni che possono causare decoesioni. Grazie alla ricerca di aziende operanti nel settore, si è giunti all'utilizzo di reti porta intonaco sempre più performanti, competitive e a basso impatto.

La caratteristica principale dell'intonaco armato è il posizionamento in fase esecutiva di una rete a maglie fitte tra l'intonaco ed il supporto murario, cui è demandata la distribuzione uniforme degli sforzi sull'intera superficie. Questa tecnologia, introdotta sin dagli anni Ottanta, trovava soluzioni nell'utilizzo di reti metalliche o elettrosaldate, ormai quasi del tutto sostituite da prodotti plastici o di derivazione del vetro, il

tutto a beneficio della resa e della prevenzione di fenomeni ossidativi legati ad infiltrazioni ed esposizione agli agenti atmosferici.

La tecnica di rinforzo con intonaco armato in genere consiste nell'applicazione delle reti porta-intonaco sulla superficie delle murature, debitamente inglobate nell'intonaco steso con spessore limitato in relazione alle necessità progettuali. Nel caso di murature in stato di degrado o particolarmente incoerenti (murature a sacco, in pietrame e ciottoli disordinati, ecc.), la maggiore efficacia del sistema si ottiene realizzando l'intonaco armato su entrambe le facce della muratura ed utilizzando opportuni connettori.

La procedura di applicazione della tecnica di rinforzo consiste nelle seguenti fasi:

- a) rimozione dell'intonaco esistente e della malta dai giunti tra gli elementi da entrambe le facce,
- b) applicazione di un primo strato di intonaco (rinzafo),
- c) esecuzione di fori passanti per consentire l'inserimento dei connettori,
- d) applicazione della rete su entrambe le facce, e) inserimento nei fori dei connettori ed iniezione di resina per solidarizzare i connettori,
- f) applicazione di un nuovo strato di intonaco. Questa tecnica si utilizza quando il grado di sicurezza risulta insufficiente, essendo presenti tensioni superiori a quelle ammissibili.

Le reti porta-intonaco devono garantire un'azione antifessurativa coniugando leggerezza, flessibilità e sagomabilità: tutto ciò può essere raggiunto grazie a una notevole gamma di materiali. Le reti polimeriche sono estruse durante la fase di produzione con processi di stiraggio, sia longitudinali che trasversali, con le giunzioni tra le due orditure stampate in un tutt'uno senza intreccio o saldatura.

Le reti in filati di fibra di vetro sono ideali per armare un intonaco con prestazioni, oltre che contenitive, anche mirate ad un isolamento termico (cappotto): la rete è composta da fili in fibra di vetro incollati tra loro mediante l'utilizzo di una resina termoindurente. Si presenta molto resistente e leggera, facile da installare e assolutamente adattabile alle irregolarità delle superfici di ancoraggio.

Le reti sono vendute in teli arrotolati e, a seconda delle case produttrici, si possono implementare le caratteristiche ignifughe, aggiungendo degli additivi ritardanti al fuoco, disponibili su richiesta e che ne aumentano le prestazioni tecniche. L'utilizzo del sistema di consolidamento non richiede particolari tipi di malte (si possono utilizzare soluzioni a base cementizia, calce idraulica, pozzolana ecc.), ma sarà cura del progettista individuare le malte più adatte per l'utilizzo specifico sulla base della tipologia di muratura su cui si va ad operare e della maglia di rete prescelta. In ogni caso, è buona norma far sovrapporre i teli di rete per circa 10 cm, in modo da garantire continuità alla struttura di supporto.

Vantaggi intonaco armato con reti non metalliche:

- Elevata azione antifessurativa
- Azione porta-intonaco

- Totale inerzia chimica
- Riduzione e controllo del ritiro dell'intonaco
- Duttilità, leggerezza, flessibilità, sagomabilità
- Buone caratteristiche meccaniche e prestazionali in ambito statico e sismico

Dopo aver applicato la calce, si procede con la rasatura delle pareti.

La caratteristica che devono possedere i prodotti utilizzati per queste operazioni è possedere un quantitativo ridotto di sali idrosolubili e devono essere compatibili (dal punto di vista sia chimico che fisico) con i materiali utilizzati per gli intonaci e la muratura originari. La fase della pittura, infine, va eseguita con pitture a base di grassello di calce e terre naturali.

Iniezioni di miscele

Nel caso sia possibile ricollegare l'intonaco esistente alla muratura, dopo aver individuato le parti distaccate, si dovranno eseguire delle iniezioni di miscele a base di malta idraulica.

La lavorazione inizierà dalla quota d'intervento più elevata e sarà eseguita con le seguenti modalità:

- aspirazione, mediante una pipetta in gomma, dei detriti della perforazione e delle polveri depositatesi all'interno dell'intonaco;
- pulizia e umidificazione della zona distaccata con una miscela acqua/alcool iniettata con idonea siringa;
- iniezione, attraverso un batuffolo di cotone applicato all'interno del foro, una soluzione a base di adesivo acrilico in emulsione (primer) avendo cura di evitare il reflusso verso l'esterno;
- terminata la presa della soluzione acrilica iniettare, dopo aver asportato il batuffolo di cotone, la malta idraulica prescritta operando una leggera ma prolungata pressione sulle parti distaccate evitando il percolamento della miscela all'esterno.

Nel caso la presenza dei detriti dovesse ostacolare la ricollocazione dell'intonaco nella posizione voluta oppure impedire l'ingresso della miscela, l'Appaltatore dovrà rimuovere l'ostruzione con iniezioni d'acqua a leggera pressione oppure mediante gli attrezzi meccanici indicati dalla Direzione dei lavori.

Se l'entità del distacco risulti inferiore ad 1 mm ovvero risulti impossibile l'iniezione di malte, l'intervento si dovrà realizzare con microiniezioni a base di sola resina le cui caratteristiche sono definite negli elaborati di progetto.

Sistemi per rivestimento di interni ed esterni

Si definisce sistema di rivestimento il complesso di strati di prodotti della stessa natura o di natura diversa, omogenei o disomogenei che realizzano la finitura dell'edificio.

I sistemi di rivestimento si distinguono, a seconda della loro funzione in:

- rivestimenti per esterno e per interno;
- rivestimenti protettivi in ambienti con specifica aggressività;
- rivestimenti protettivi di materiali lapidei, legno, ferro, metalli non ferrosi, ecc.

Sistemi Realizzati con Prodotti Rigidi

Devono essere realizzati con le indicazioni seguenti:

a) Per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, ecc. con dimensioni e pesi simili) si procederà alla posa su letto di malta svolgente funzioni di strato di collegamento e di compensazione e curando la sufficiente continuità dello strato stesso, lo spessore, le condizioni ambientali di posa (temperatura ed umidità) e di maturazione. Si valuterà inoltre la composizione della malta onde evitare successivi fenomeni di incompatibilità chimica o termica con il rivestimento e/o con il supporto.

Durante la posa del rivestimento si curerà l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della superficie risultante ed il rispetto di eventuali motivi ornamentali. In alternativa alla posa con letto di malta si procederà all'esecuzione di uno strato ripartitore avente adeguate caratteristiche di resistenza meccanica, planarità, ecc. in modo da applicare successivamente uno strato di collegamento (od ancoraggio) costituito da adesivi aventi adeguate compatibilità chimica e termica con lo strato ripartitore e con il rivestimento. Durante la posa si procederà come sopra descritto.

b) Per le istruzioni relative alla progettazione, posa in opera e manutenzione di rivestimenti lapidei di superfici orizzontali, verticali e soffitti si seguiranno le indicazioni della norma UNI 11714 - 1.

Per le lastre di calcestruzzo, fibrocemento e prodotti simili si procederà alla posa mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e simili) a loro volta ancorati direttamente nella parte muraria e/o su tralicci o simili. Comunque i sistemi di fissaggio devono garantire una adeguata resistenza meccanica per sopportare il peso proprio e del rivestimento, resistere alle corrosioni, permettere piccole regolazioni dei singoli pezzi durante il fissaggio ed il loro movimento in opera dovuto a variazioni termiche.

Il sistema nel suo insieme deve avere comportamento termico accettabile, nonché evitare di essere sorgente di rumore inaccettabile dovuto al vento, pioggia, ecc. ed assolvere le altre funzioni loro affidate quali tenuta

all'acqua, ecc. Durante la posa del rivestimento si cureranno gli effetti estetici previsti, l'allineamento o comunque corretta esecuzione di giunti (sovrapposizioni, ecc.), la corretta forma della superficie risultante, ecc.

c) Per le lastre, pannelli, ecc. a base di metallo o materia plastica si procederà analogamente a quanto descritto al comma b) per le lastre.

Si curerà in base alle funzioni attribuite dal progetto al rivestimento, la esecuzione dei fissaggi e la collocazione rispetto agli strati sottostanti onde evitare incompatibilità termiche, chimiche od elettriche. Saranno considerate le possibili vibrazioni o rumore indotte da vento, pioggia, ecc.

Verranno inoltre verificati i motivi estetici, l'esecuzione dei giunti, la loro eventuale sigillatura, ecc.

Sistemi Realizzati con Prodotti Flessibili

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto con prodotti costituiti da carte da parati (a base di carta, tessili, fogli di materie plastiche o loro abbinamenti) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti.

A seconda del supporto (intonaco, legno, ecc.), si procederà alla sua pulizia ed asportazione dei materiali esistenti nonché al riempimento di fessure, piccoli fori, alla spianatura di piccole asperità, ecc. avendo cura di eliminare, al termine, la polvere ed i piccoli frammenti che possono successivamente collocarsi tra il foglio ed il supporto durante la posa.

Si stenderà uno strato di fondo (fissativo) solitamente costituito dallo stesso adesivo che si userà per l'incollaggio (ma molto più diluito con acqua) in modo da rendere uniformemente assorbente il supporto stesso e da chiudere i pori più grandi. Nel caso di supporti molto irregolari e nella posa di rivestimenti particolarmente sottili e lisci (esempio tessili) si provvederà ad applicare uno strato intermedio di carta fodera o prodotto similare allo scopo di ottenere la levigatezza e continuità volute.

Si applica infine il telo di finitura curando il suo taglio preliminare in lunghezza e curando la concordanza dei disegni, la necessità di posare i teli con andamento alternato, ecc.

Durante l'applicazione si curerà la realizzazione dei giunti, la quantità di collante applicato, l'esecuzione dei punti particolari quali angoli, bordi di porte, finestre, ecc., facendo le opportune riprese in modo da garantire la continuità dei disegni e comunque la scarsa percepibilità dei giunti.

Sistemi Realizzati con Prodotti Fluidi

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto (con prodotti costituiti da pitture, vernici impregnanti, ecc.) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti:

a) su pietre naturali ed artificiali impregnazione della superficie con siliconi o olii fluorurati, non pellicolanti, resistenti agli U.V., al dilavamento, agli agenti corrosivi presenti nell'atmosfera;

b) su intonaci esterni:

- tinteggiatura della superficie con tinte alla calce o ai silicati inorganici;
- pitturazione della superficie con pitture organiche;

c) su intonaci interni:

- tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
- pitturazione della superficie con pitture organiche o ai silicati organici;
- rivestimento della superficie con materiale plastico a spessore;
- tinteggiatura della superficie con tinte a tempera;

d) su prodotti di legno e di acciaio:

- I sistemi si intendono realizzati secondo le norme UNI 8758 o UNI 8760 e riguarderanno:
- criteri e materiali di preparazione del supporto;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura, umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione, condizioni per la successiva operazione;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio, ivi comprese le condizioni citate all'alinea precedente per la realizzazione e maturazione;
- criteri e materiali per lo strato di finiture, ivi comprese le condizioni citate al secondo alinea;

e) Durante l'esecuzione, per tutti i tipi predetti, si curerà per ogni operazione la completa esecuzione degli strati, la realizzazione dei punti particolari, le condizioni ambientali (temperatura, umidità) e la corretta condizione dello strato precedente (essiccazione, maturazione, assenza di bolle, ecc.) nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.

Preparazione delle superfici e applicazione delle pitture

Nelle opere di verniciatura eseguite su intonaco, oltre alle verifiche della consistenza del supporto ed alle successive fasi di preparazione si dovrà attendere un adeguato periodo, fissato dalla Direzione dei Lavori, di stagionatura degli intonaci; trascorso questo periodo si procederà all'applicazione di una mano di imprimitura (eseguita con prodotti speciali) o una mano di fondo più diluita alla quale seguiranno altre due mani di vernice del colore e caratteristiche fissate.

La tinteggiatura potrà essere eseguita, salvo altre prescrizioni, a pennello, a rullo, a spruzzo, ecc. in conformità con i modi fissati per ciascun tipo di lavorazione.

Le operazioni di tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovranno essere precedute da un'accurata preparazione delle superfici interessate (raschiatura, scrostatura, stuccatura, levigatura e pulizia) con modalità e sistemi idonei ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

In particolare dovrà curarsi che le superfici si presentino perfettamente pulite e pertanto esenti da macchie di sostanze grasse od untuose, da ossidazioni, ruggine, scorie.

Nel corso dell'applicazione delle pitture dovrà essere posta particolare cura agli spigoli e alle zone difficilmente accessibili.

L'applicazione dovrà essere effettuata esclusivamente con prodotti pronti all'uso e preparati nei modi stabiliti dalle case produttrici; non sarà, quindi, consentito procedere, salvo altre prescrizioni, ad ulteriori miscele con solventi o simili che non siano state specificatamente prescritte.

Tutti i prodotti dovranno trovarsi nei recipienti originali, sigillati, con le indicazioni del produttore, le informazioni sul contenuto, le modalità di conservazione ed uso e quanto altro richiesto per l'impiego dei materiali.

La temperatura ambiente non dovrà in ogni caso superare i 40°C mentre la temperatura delle superfici dovrà essere compresa fra i 5°C e 50°C con un massimo di 80% di umidità relativa.

L'applicazione dei prodotti vernicianti non dovrà venire effettuata su superfici umide; in esterno pertanto, salvo l'aggiunta di particolari prodotti, le stesse operazioni saranno sospese con tempo piovoso, nebbioso od in presenza di vento.

In ogni caso, le opere eseguite dovranno essere protette fino a completo essiccamento in profondità, dalle correnti d'aria, dalla polvere, dall'acqua, dal sole e da ogni causa che possa costituire origine di danno e di degenerazione in genere.

Si dovrà adottare inoltre ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi, sbavature e macchie di pitture, vernici, smalti sulle opere già eseguite (pavimenti, rivestimenti, zoccolatura, intonaci, infissi, apparecchi sanitari, rubinetterie ecc.) restando a carico dello esecutore ogni lavoro o provvedimento necessari per l'eliminazione degli imbrattamenti, dei degradi nonché degli eventuali danni apportati.

La Direzione dei Lavori avrà la facoltà di ordinare il rifacimento delle lavorazioni risultanti da esecuzione non soddisfacente e questo sia per difetto dei materiali impiegati, sia per non idonea preparazione delle superfici,

per non corretta applicazione degli stessi, per mancanza di cautele o protezioni o per qualunque altra causa ascrivibile all'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà procedere con immediatezza a tali rifacimenti, eliminando nel frattempo eventuali danni conseguenti dei quali rimane, in ogni caso ed a tutti gli effetti, unico responsabile.

In ogni caso le opere eseguite dovranno essere protette, fino al completo essiccamento, dalla polvere, dall'acqua e da ogni altra fonte di degradazione.

Tutti i componenti base, i solventi, i diluenti e gli altri prodotti usati dalle case produttrici per la preparazione delle forniture, dalla mano d'opera per l'applicazione e gli eventuali metodi di prova, dovranno essere conformi alla normativa vigente ed avere caratteristiche qualitative costanti confermate dai marchi di qualità.

Prima dell'applicazione di ogni successiva mano di pittura la mano precedente dovrà essere completamente essiccata o indurita e, inoltre, dovrà essere riparato ogni eventuale danneggiamento delle mani già applicate, utilizzando lo stesso tipo di pittura usato in precedenza.

La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della Direzione dei Lavori e non sarà ammessa alcuna distinzione tra colori ordinari e colori fini, dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e delle migliori qualità.

Il colore di ogni mano di pittura dovrà essere diverso da quello della mano precedente per evitare di lasciare zone non pitturate e per controllare il numero delle passate che sono state applicate.

In caso di contestazione, qualora l'Appaltatore non sia in grado di dare la dimostrazione del numero di passate effettuate, la decisione sarà a sfavore dell'Appaltatore stesso.

Prima d'iniziare le opere da pittore, l'Appaltatore ha inoltre l'obbligo di eseguire nei luoghi e con le modalità che gli saranno prescritti, i campioni dei vari lavori di rifinitura, sia per la scelta delle tinte che per il genere di esecuzione, e di ripeterli eventualmente con le varianti richieste, sino ad ottenere l'approvazione della Direzione dei Lavori. Egli dovrà infine adottare ogni precauzione e mezzo atti ad evitare spruzzi o macchie di tinte o vernici sulle opere finite (pavimenti, rivestimenti, infissi, ecc.), restando a suo carico ogni lavoro necessario a riparare i danni eventualmente arrecati.

Le opere di verniciatura su manufatti metallici saranno precedute da accurate operazioni di pulizia (nel caso di elementi esistenti) e rimozione delle parti ossidate; verranno quindi applicate almeno una mano di vernice protettiva ed un numero non inferiore a due mani di vernice del tipo e colore previsti fino al raggiungimento della completa uniformità della superficie.

Malta cementizia anticorrosiva bicomponente per la protezione dei ferri d'armatura

L'applicazione del prodotto avverrà con pennello in almeno due mani fino a coprire completamente il ferro con uno spessore di circa 2 mm.

I ferri di armatura dovranno essere liberi da calcestruzzo deteriorato, da sostanze grasse, dalla ruggine. A tale scopo sarà se necessario eseguita una sabbiatura al fine di portare le armature allo stato di metallo bianco. Se ciò non fosse possibile, si procederà quanto meno ad accurata spazzolatura con mezzi meccanici o manuali.

Verniciature su legno.

Per le opere in legno, la stuccatura ed imprimitura dovrà essere fatta con mastici adatti, e la levigatura e rasatura delle superfici dovrà essere perfetta.

Tinteggiatura a calce.

La tinteggiatura a calce degli intonaci interni e la relativa preparazione consisterà in:

- 1) spolveratura e raschiatura delle superfici;
- 2) prima stuccatura a gesso e colla;
- 3) levigatura con carta vetrata;
- 4) applicazione di due mani di tinta a calce.

Gli intonaci nuovi dovranno già avere ricevuto la mano preventiva di latte di calce denso (scialbatura).

Verniciature a smalto comune

Saranno eseguite con appropriate preparazioni, a seconda del grado di rifinitura che la Direzione lavori vorrà conseguire ed a seconda del materiale da ricoprire (intonaci, opere in legno, ferro, ecc.). A superficie debitamente preparata si eseguiranno le seguenti operazioni:

- 1) applicazione di una mano di vernice a smalto con lieve aggiunta di acquaragia;
- 2) leggera lisciatura a panno;
- 3) applicazione di una seconda mano di vernice a smalto con esclusione di diluente.

Realizzazione di rivestimento con materiali lapidei.

I lavori di restauro degli elementi lapidei dovranno essere eseguiti con le metodologie ed i materiali riportati nel Capo I del presente capitolato ed attenendosi alle "Note sui Trattamenti Conservativi dei Manufatti

Lapidei" del Laboratorio Prove sui Materiali ICR Roma 1977. Le modalità d'intervento dovranno essere sempre precedute da un preciso accertamento sullo stato di conservazione del manufatto. Se il materiale lapideo dovesse presentare superfici microfessurate ed a scaglie, queste ultime dovranno essere fissate con i prescritti adesivi prima dell'esecuzione della pulizia.

Infine, consoliderà l'intera struttura dell'elemento lapideo iniettando le stesse resine meno diluite. Se il materiale lapideo dovesse presentare superfici fessurate in profondità e ricoperte da ampie scaglie, l'Appaltatore dovrà fissare le parti instabili con adeguati sistemi di ancoraggio. Completate le lavorazioni l'elemento lapideo sarà consolidato con i sistemi ed i materiali prescritti e le strutture di protezione saranno rimosse.

Relativamente alle lastre di marmo si procederà alla posa mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e similari) a loro volta ancorati direttamente nella parte muraria e/o su tralicci o similari. Comunque i sistemi di fissaggio devono garantire una adeguata resistenza meccanica per sopportare il peso proprio e del rivestimento, resistere alle corrosioni, permettere piccole regolazioni dei singoli pezzi durante il fissaggio ed il loro movimento in opera dovuto a variazioni termiche.

Pavimenti.

La posa in opera dei pavimenti di qualsiasi tipo o genere dovrà venire eseguita in modo che la superficie risulti perfettamente piana ed osservando scrupolosamente le disposizioni che di volta in volta, saranno impartite dalla Direzione dei lavori.

I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra di loro, dovranno risultare perfettamente fissati al sottostrato e non dovrà verificarsi nelle connessioni dei diversi elementi a contatto la benché minima ineguaglianza. I pavimenti si addenteranno per mm. 15 entro l'intonaco delle pareti, che sarà tirato verticalmente sino al pavimento, evitando quindi ogni raccordo o guscio. Nel caso in cui venga prescritto il raccordo, debbono sovrapporsi al pavimento non solo il raccordo stesso, ma anche l'intonaco per almeno 15 mm. I pavimenti dovranno essere consegnati diligentemente finiti, lavorati e senza macchie di sorta.

Resta comunque contrattualmente stabilito che per un periodo di almeno dieci giorni dopo l'ultimazione di ciascun pavimento, l'Appaltatore avrà l'obbligo di impedire l'accesso di qualunque persona nei locali. Ad ogni modo, ove i pavimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone e per altre cause, l'Appaltatore dovrà a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate.

L'Appaltatore ha l'obbligo di presentare alla Direzione dei lavori i campioni dei pavimenti prescritti. Qualora il materiale da pavimentazione non sia fornito dall'Appaltatore questo ha l'obbligo di provvedere alla posa in opera al prezzo indicato nell'elenco ed eseguire il sottofondo secondo le disposizioni che saranno impartite dalla Direzione dei lavori.

I materiali per pavimentazione dovranno corrispondere alle norme di accettazione di cui al R. decreto del 16 novembre 1939 n. 2234 ed alle norme UNI vigenti.

Le mattonelle, in cotto, saranno di prima scelta, inattaccabili dagli agenti chimici e meccanici, di forme esattamente regolari, a spigoli vivi e superficie piana. Sottoposte ad un esperimento di assorbimento, mediante gocce d'inchiostro, queste non dovranno essere assorbite neanche in minima misura. Le mattonelle saranno fornite nella forma, colore e dimensione previste dal progetto ed accettate dalla Direzione dei lavori.

Impermeabilizzazione delle coperture

L'impermeabilizzante serve a impedire il passaggio dell'acqua negli strati sottostanti e generalmente va posizionato dopo l'isolante termico (che si trova dopo il massetto pendente e l'eventuale barriera antivapore) e prima del rivestimento superiore.

Le sollecitazioni dinamiche e fisiche cui sono sottoposte le strutture da impermeabilizzare (come coperture, terrazzi, balconi ecc) implicano che lo strato impermeabilizzante possieda elevate caratteristiche prestazionali, in quanto non solo deve garantire l'impermeabilità, ma deve anche aumentare la durabilità della struttura assecondandola nelle sue deformazioni.

Quando si agisce su edifici esistenti, prima di procedere alla scelta dell'impermeabilizzante è necessario verificare lo stato di conservazione dei supporti sui quali si andrà ad intervenire, ovvero valutare le resistenze meccaniche di pavimentazione e massetto, l'esistenza di eventuali avvallamenti o delle corrette pendenze.

In base ai risultati delle verifiche si potrà scegliere la tipologia di intervento: impermeabilizzazione in sovrapposizione alla pavimentazione esistente, impermeabilizzazione previa rimozione della pavimentazione esistente o infine demolizione di pavimentazione e massetto con ripristino totale.

Inoltre, nelle impermeabilizzazioni, più che in ogni altro settore, è importante non trascurare la posa che deve essere meticolosa e deve garantire la continuità anche in punti quali gli attacchi della ringhiera, gli scarichi, le canalette, i raccordi tra verticale ed orizzontale, i giunti e gli altri punti critici.

Quando si agisce su edifici esistenti la scelta dell'impermeabilizzante dipende dalle caratteristiche originarie del manufatto o dello strato su cui si va ad agire. Ad esempio molto può dipendere dal tipo di incollaggio: vi sono membrane che possono essere totalmente incollate sullo strato sottostante; in quel caso bisogna agire su massetti stagionati, ovvero che siano immuni da ritiro in quanto in quel caso potrebbero provocare delle

lesioni all'impermeabilizzante. Se invece si utilizza l'incollaggio a fiamma bisogna verificare che il materiale sottostante non si rovini dal getto di calore.

La classe di utilizzo è la classe D, ossia membrane adatte anche in condizioni di intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce.

Si dovranno realizzare i piani di posa delle soglie delle porte, dei balconi e dei davanzali in modo che siano in pendenza verso l'esterno. I muri perimetrali ai piani impermeabilizzati dovranno essere eseguiti in modo da ricavare alla loro base delle incassature i cui sottofondi dovranno essere intonacati e raccordati al piano di posa; le superfici orizzontali e quelle verticali saranno raccordate con lo stesso materiale utilizzato per l'impermeabilizzazione. Tutti i piani di posa dovranno essere lisci ed uniformi, il massetto delle pendenze dovrà essere realizzato in calcestruzzo alleggerito o cemento cellulare, comunque non dovrà essere di spessore inferiore a 3 cm. I giunti di dilatazione saranno realizzati in base alla dimensione ed alle caratteristiche dei materiali da posare in opera. Durante la realizzazione e la manutenzione di coperture impermeabili, si dovrà tutelare l'integrità del manto evitando di poggiarvi sopra ritagli di lamiere, pezzi di ferro, oggetti taglienti, piedi di scale, elementi di ponteggi o altro materiale che possa provocare danni.

Se gli ambienti sottostanti la copertura presenteranno particolari condizioni termoigrometriche (bagni, cucine, lavanderie, piscine, etc.), si avrà l'obbligo di proteggere dalla condensazione dei vapori umidi provenienti dal basso sia il manto impermeabile che gli eventuali strati termocoibenti mediante l'applicazione di una "barriera al vapore" realizzata con uno strato di materiale impermeabile costituito, salvo diverse prescrizioni, da un armatura inorganica (velo di vetro o fogli metallici) rivestita da uno spessore di massa bituminosa. Gli eventuali elementi isolanti posti sopra la barriera al vapore dovranno essere sempre totalmente incollati. Nel caso i movimenti propri degli elementi strutturali portanti, i ritiri ed i movimenti ciclici di dilatazione siano irrilevanti e comunque tali da non provocare lacerazioni nella barriera, su indicazione della Direzione dei lavori, si potrà eliminare la barriera al vapore con l'applicazione di una membrana bituminosa armata con una lamina di alluminio goffrato di vari spessori .

Metodi di impermeabilizzazione per coperture

Ecco una panoramica delle diverse tipologie di impermeabilizzazioni per coperture con i vantaggi e le applicazioni di ogni metodo.

Membrane prefabbricate bituminose

Le membrane più utilizzate per l'impermeabilizzazione di terrazzi e coperture sono quelle bituminose ovvero quelle che derivano dalla distillazione del petrolio. Generalmente sono prefabbricate (si trovano in commercio in rotoli), spesso sono provviste di armatura (in velo vetro, rete in vetro tessuto, poliestere non tessuto ecc) e necessitano di protezione superficiale, data in genere dalla pavimentazione, o dalla ghiaia, che viene realizzata al di sopra.

Le membrane bituminose hanno in genere una buona resistenza meccanica e un elevato allungamento a rottura (utile soprattutto in caso di ritiro dimensionale del materiale su cui è posto in aderenza). Altra importante caratteristica è l'elevato spessore, non inferiore a 4mm per le membrane applicabili in monostrato, che di solito permette la calpestabilità dello strato.

La posa in opera è abbastanza semplice, trattandosi di fogli prefabbricati, e non sono necessari accessori e fissaggi costosi, che fra l'altro nel caso di foratura del manto impermeabile produrrebbero parti a rischio d'entrata d'acqua. La possibilità di incollaggio in totale aderenza, attraverso l'uso di fiamme libere (o in alcuni casi attraverso uno strato adesivo), limita il passaggio dell'acqua in caso di perdite e ne facilita la rintracciabilità.

Tali membrane sono durevoli nel tempo e di facile manutenzione, infatti grazie al "sovrapposizione solidale" è possibile rinnovare un vecchio manto incollandovi sopra in totale aderenza una nuova membrana; in questo modo si prolunga la durata della nuova stratigrafia che risulterà ancora più performante della precedente perché più spessa.

Vantaggi

Elevate resistenze meccaniche

Posa a secco

Possibilità di posa a freddo

Durata elevata

Adesione elevata

Ottima lavorabilità, anche nei punti particolari

Calpestabilità

Aspetti da considerare

Il riscaldamento del materiale durante l'operazione di posa in opera può provocare, in particolare durante la "sfiammatura", l'emissione di gas e vapori di condensazione che possono risultare pericolosi in caso di inalazione. Inoltre le membrane sono costituite da materiali inerti non biodegradabili e pertanto persistenti durevolmente nell'ambiente.

Applicazioni

Tale tipo di impermeabilizzazione è indicata per coperture calpestabili e non, per nuove costruzioni o ristrutturazioni o per tetti verdi, ma anche per le fondazioni. Nel caso di posa con 'sfiammatura' considerare se il tipo di strato al di sotto della guaina (isolante ecc) sia in grado di resistere alle alte temperature.

Membrane prefabbricate polimeriche

Una membrana sintetica polimerica è un manto impermeabile, generalmente prefabbricato, in cui non è presente bitume o lo è in una percentuale minore al 50%. Sono meno diffuse rispetto a quelle bituminose e sono commercializzate in teli arrotolati. Si dividono in base alla loro composizione, ovvero in base al polimero principale di cui sono costituite, come ad esempio in PVC o polietilene. Possono essere armate o non, con conseguenti differenze nella calpestabilità.

Generalmente hanno buona resistenza meccanica e un'ottima elasticità che permette alla membrana di assorbire forti escursioni termiche e di sopportare i piccoli movimenti ed assestamenti che dovessero esserci tra il supporto e il pavimento.

La posa è facile ma bisogna fare molta attenzione all'incompatibilità chimica da contatto con alcuni materiali come bitume, asfalti e catrame, solventi, oli o prodotti con idrocarburi, solventi, ecc.

Vantaggi

Buona resistenza meccaniche

Ottima elasticità

Posa a secco

Durata elevata

Adesione elevata

Possibile calpestabilità

Aspetti da considerare

Nella fase della posa in opera non può essere adoperata con tutti gli strati esistenti in quanto è incompatibile con alcuni materiali come il bitume o i solventi. E' poco resistente ai raggi UV. Essendo un telo prefabbricato può risultare problematica la posa in punti critici delle coperture.

Applicazioni

E' indicata per l'impermeabilizzazione di coperture (calpestabili e non) piane e inclinate, per nuove costruzioni o ristrutturazioni. In base ad alcune varianti possono essere adoperate anche per tetti verdi, per fondazioni e muri contro terra. Generalmente necessita di uno strato protettivo o di un rivestimento.

Membrane autoadesive

Sanitaservice ASL FG S.r.l.

Società unipersonale della



Le guaine adesive, bituminose e non, si incollano al piano di posa per semplice pressione a temperatura ambiente, senza la necessità di fiamma. Di conseguenza è un sistema a freddo in cui la posa avviene con modalità e precauzioni simili a quelle delle membrane con incollaggio a caldo e per assicurare la tenuta nelle giunzioni laterali e di testa vengono utilizzati appositi apparecchi ad aria calda senza fiamma e attrezzi specifici dedicati al sistema.

Vantaggi

Rischio di scivolamento ridotto al minimo

Efficacie nel lungo periodo

Ottima adesione al supporto

Applicazione a freddo e senza fiamma

Facilità di messa in opera

Flessibile, resiste ai movimenti di assestamento e ritiro della struttura

Spessore controllato

Aspetti da considerare

Tutte le superfici da impermeabilizzare dovranno essere regolari senza particolari protuberanze o concavità; bisognerà quindi adottare particolari accorgimenti nei punti critici e in corrispondenza di tubature passanti. Lungo le murature in verticale è necessario un fissaggio meccanico della membrana nella parte superiore per mezzo di un listello chiodato onde evitare il parziale scivolamento della membrana.

Applicazioni

E' indicata per l'impermeabilizzazione di terrazzi e coperture calpestabili e non, per nuove costruzioni o ristrutturazioni. Particolarmente indicata dove l'uso di fiamme libere non è permesso, a causa delle caratteristiche strutturali dell'immobile, dell'attività interna o della vicinanza di prodotti altamente infiammabili ad esempio quando il piano di posa è costituito da elementi in legno o da materiale coibente sensibile al calore.

Membrane autoprotette ed ardesiate

Le membrane auto protette sono quelle in cui è possibile che lo strato impermeabile venga lasciato "a vista", ovvero esposto agli agenti atmosferici. Per resistere alle intemperie e ai raggi UV sono composte da un manto

superficiale capace di proteggere la membrana. Lo strato di protezione può essere ardesiato o con lamiera di rame o alluminio. Quelle rivestite in rame o di alluminio sono più costose ma non sono soggette ad usura, problema di cui risentono quelle ardesiate.

Vantaggi

Autoprotetta

Riduce l'assorbimento del calore

Applicazione a freddo

Facilità di messa in opera

Spessore controllato

Copertura a vista

Aspetti da considerare

Non sempre è calpestabile e può risentire dell'usura del tempo.

Applicazioni

E' indicata per l'impermeabilizzazione di coperture non calpestabili, per nuove costruzioni o ristrutturazioni. Tale impermeabilizzazione è adatta soprattutto a strutture in legno, coperture deck, recupero di coperture storico-artistiche e dove non si voglia mettere un ulteriore rivestimento.

Teli protettivi e traspiranti per sottotetti

I teli traspiranti sono impermeabilizzanti che creano una barriera protettiva contro il passaggio dell'acqua e, grazie alla loro permeabilità, permettono la naturale circolazione dell'aria così da mantenere asciutta la struttura.

Generalmente il telo è in tessuto non tessuto di poliestere con strato impermeabile altamente traspirante per posa su superfici rigide. Il fissaggio può avvenire con chiodi a testa piana larga o graffette per spara punti. Può essere posato su un supporto in legno o direttamente sull'isolamento termico stabile anche in tetti a bassa pendenza.

Sanitaservice ASL FG S.r.l.

Società unipersonale della



Vantaggi

Traspirante

Impermeabile all'acqua ma permeabile al vapore

Buona resistenza meccanica

Resistenza allo strappo

Versatile e facile da utilizzare

Aspetti da considerare

Non è adatto a tutte le superfici e generalmente non è calpestabile. Bisogna fare particolare attenzione nei punti di fissaggio meccanico.

Applicazioni

E' particolarmente indicata per l'impermeabilizzazione di sottotetti, strutture a falda inclinata, tetti ventilati o tetti in legno.

Impermeabilizzazioni liquide

A differenza delle membrane prefabbricate le impermeabilizzazioni liquide permettono una maggiore versatilità in quanto l'applicazione è più comoda ed è possibile agire su tutta la superficie, senza la possibilità di lasciare punti scoperti. Sono altamente resistenti ai ristagni d'acqua, ai raggi UV, alle intemperie ed ai cicli di gelo e disgelo.

Nel caso in cui la pavimentazione esistente risulti integra e ben ancorata al substrato, si potrà impermeabilizzare i balconi e le terrazze, anche se già piastrellati, senza la rimozione della vecchia pavimentazione, realizzando un pacchetto impermeabilizzante-adesivo-piastrella generalmente non superiore a 15 mm. Tale guaina può essere applicata con rullo o pennello e si caratterizza per la totale assenza di giunture, saldature e sormontazioni.

Vantaggi

Facilità e rapidità di applicazione

Sanitaservice ASL FG S.r.l.

Società unipersonale della



Ottima versatilità

Spessori contenuti

Economicamente vantaggioso

Stabile ai raggi UV e resistente all'ingiallimento

Resistente agli agenti atmosferici da -30°C a +80°C

Facilmente pulibile

Resiste a sostanze alcaline ed agenti chimici

Calpestabile

Aspetti da considerare

Nella fase della posa in opera si devono considerare quali substrati siano idonei (es. pietre naturali, ceramiche, vetro, vetrocemento, policarbonato ecc).

Applicazioni

Per l'impermeabilizzazione e la protezione di balconi, terrazze, lucernari e coperture in generale. Particolarmente indicata per interventi di ristrutturazione in cui non si voglia rimuovere la pavimentazione esistente, con innegabili vantaggi sui tempi di esecuzione e di smaltimento in discarica del materiale di risulta, quindi con notevole economicità. E' utilizzata anche per l'impermeabilizzazione di interni, in particolare per bagni e docce.

Prodotti impermeabilizzanti a base cementizia

Sono una particolare tipologia di impermeabilizzanti protettivi formulati sottoforma di malta con composti elastomerici che permettono al preparato di deformarsi insieme al manufatto senza distaccarsi. Tali impermeabilizzanti cementizi vengono utilizzati per le superfici in calcestruzzo, per la rasatura elastica impermeabile di intonaci micro fessurati, per superfici in calcestruzzo soggette a deformazione sotto carico e per impermeabilizzare interni ed esterni prima della posa in opera di piastrelle in ceramica o simili.

Vantaggi

Maturazione rapida

Efficace maturazione su sottofondi stagionati anche parzialmente umidi;



Idoneo al contatto con acque potabili;

Perfetta aderenza a diversi tipi di supporto

Basso impatto ambientale

Calpestabile

Aspetti da considerare

Sistema ad umido che necessita dei dovuti tempi di maturazione.

Applicazioni

Particolarmente indicato per impermeabilizzare balconi e terrazze, cornici, grondaie in cemento, fioriere e pozzetti, ma anche fondi e manufatti esposti al contatto con l'acqua e le strutture destinate al contenimento di acque potabili.

Sistemi impermeabilizzanti accoppiati a termoisolanti

Esistono dei sistemi impermeabilizzanti che fungono anche da isolamento termico grazie all'ottima tenuta all'aria e all'acqua. Di solito sono pannelli isolanti piani e preincisi accoppiati a membrane bitume polimero elastoplastomeriche.

Vantaggi

Elevate prestazioni di isolamento termico

Perfetta aderenza

Prodotto su misura

Assenza di sfridi

Rapidità di posa

Allegato

<https://www.inail.it/cs/internet/docs/alg-pubbl-manutenzione-per-sicurezza-sul-lavoro.pdf>

Testo consigliato

Manutenzione e recupero. Criteri, metodi e strategie per l'intervento sul costruito

di Paolo Gasparoli, Cinzia Talamo | 1 Jan 2006 – Alinea editrice

<https://books.google.it/books?id=ZAF59SjrjKEC&printsec=frontcover&dq=Manutenzione+e+recupero.+Criteri,+metodi+e+strategie+per+l%27intervento+sul+costruito&hl=it&sa=X&ved=0ahUKEwjXoeSD-ofIAhVQY1AKHReCDVkJQ6AEIKTAA#v=onepage&q=Manutenzione%20e%20recupero.%20Criteri%2C%20metodi%20e%20strategie%20per%20l'intervento%20sul%20costruito&f=false>

Manutenzione del verde

La potatura degli alberi

La potatura degli alberi serve per diversi scopi, in particolare:

- rimuovere i rami morti e quelli in esubero;
- alleggerire la chioma e rimuovere rami troppo fitti;
- migliorare l'aspetto di una pianta.

Ci sono molte tecniche diverse, ciascuna con uno scopo preciso. Tuttavia, l'obiettivo finale della potatura è sempre quello di facilitare una sana crescita della pianta. Questo significa sapere quando e come tagliare e quando, invece, non intervenire.

Gli strumenti da giardinaggio da utilizzare sono forbici a due lame o ad una, svettatoio o sega. Vanno scelti in relazione al diametro del ramo, ma devono sempre essere ben affilati. Il taglio, inoltre, deve essere fatto con la punta e deve essere netto e pulito.

Gli alberi non vanno potati molto frequentemente e sicuramente meno rispetto ai cespugli. In genere si deve procedere con la potatura una o due volte l'anno, in inverno ed estate, sempre prima che crescano e germoglino.

Durante i mesi freddi si deve tagliare per consentire alle piante di svilupparsi meglio, ma non bisogna procedere durante il periodo di gelo, perché i fusti potrebbero spezzarsi. Considerando questo, il mese migliore per intervenire è marzo.

Durante i mesi caldi, invece, si interviene sulle piante che presentano una crescita rigogliosa ma pochi frutti. È tuttavia sconsigliata una potatura prima di agosto, perché potrebbero ancora esserci germogli tardivi.

La regola di base è eseguire una potatura intensa sugli alberi vecchi e minima su quelli giovani e in piena fruttificazione.

La quantità di rami da rimuovere viene calcolata in base a dimensioni, specie, età dell'albero e dallo specifico obiettivo della potatura. In generale, per gli alberi più giovani va eliminato circa il 25% della chioma, di più per quelli adulti.

Con i singoli rami, invece, vale in contrario: per bilanciare crescita e fruttificazione devono essere accorciati molto i rami giovani e vigorosi e poco quelli deboli.

E' bene fare in modo che le fronde siano più corte verso l'apice dell'albero e più lunghe in prossimità delle radici.

Che cosa non fare

- accorciare in maniera troppo drastica il tronco, perché si va a modificare la proporzione tra chioma e radici;
- tagliare i rami in modo netto;
- strappare la corteccia;
- eliminare rami che stanno crescendo e diventeranno robusti;
- stravolgere la forma e il portamento naturale della pianta. Basta solamente rimuovere le ramificazioni secche e tagliare i rami in modo leggero.

La sicurezza

Che sia per ragioni di sicurezza, di salute degli alberi o estetiche, la potatura è sempre un intervento che va affrontato con attenzione. In generale, bisogna tagliare i rami che hanno un diametro inferiore ai 5 – 10 cm

o secchi. Tuttavia, è sempre meglio chiedere consiglio ad un esperto perché ogni albero ha le sue caratteristiche. Esistono due tipi di potature:

di sfoltimento o produzione;

di raccorciamento o formazione.

I primi tagli hanno lo scopo di rimuovere i rami troppo vicini. In questo modo si sviluppa meglio la crescita della chioma dell'albero e si possono rimuovere i rami deboli o malati. Si otterrà una pianta con una forma naturale. La potatura di raccorciamento va a ridurre l'altezza della pianta. Si modifica la sua forma per migliorarla esteticamente e renderla più forte, un lavoro necessario nel caso di un albero poco resistente e che rischia di cedere alle raffiche di vento. Queste operazioni vanno condotte con la massima calma e controllo, soprattutto per gli alberi di alto fusto.

Prima di intervenire, è necessario procedere con un sopralluogo dell'area, per controllare che ci sia spazio sufficiente per la caduta dei rami in sicurezza.

È necessario anche un abbigliamento protettivo specifico come elmetti, occhiali, visiere e guanti.

E' importante seguire le indicazioni e le prescrizioni dell'ISPESL , ora INAIL, sotto allegate.

Taglio dei tappeti erbosi

Le operazioni di taglio dei tappeti erbosi dovranno essere effettuate mediante l'impiego di tosaerba a lama rotante con raccolta immediata del materiale, utilizzo di rafilatore e soffiatore e di qualsiasi altra attrezzatura ritenuta idonea per la perfetta esecuzione delle lavorazioni.

Il primo taglio e il secondo saranno ravvicinati; fra la fine del primo e l'inizio del secondo taglio intercorreranno dai 7 ai 15 giorni di tempo.

L'erba tagliata dovrà essere immediatamente raccolta, salvo diverse disposizioni della stazione appaltante.

Dopo lo sfalcio i tappeti erbosi dovranno presentarsi uniformemente rasato senza ciuffi, creste, scorticature e prive di qualsiasi rifiuto (cartacce, frammenti di rifiuti vari...) o residuo vegetale (erba, foglie, rami...).

È importante conoscere anche il calendario per gli interventi di giardinaggio in modo da effettuare ogni lavoro al momento opportuno. Nei mesi primaverili si procede con le potature, in modo che gli alberi e le siepi crescano al meglio, e alla semina del prato, delle piante aromatiche e di quelle decorative. Inizia ad innaffiare accuratamente e regolarmente il giardino per prepararlo alle calde giornate dei mesi estivi. Una volta finita l'estate, si può procedere con la progettazione e preparazione del giardino per l'inverno. Si devono proteggere i bulbi e le piante dal gelo e potare gli alberi, quando necessario.

Manutenzione ordinaria del prato

Per ottenere un manto sempre verde e in perfetto stato bisogna seguirlo attentamente durante l'anno e procedere con i lavori di giardinaggio giusti. Il prato si semina in primavera o in autunno: il momento ideale è nei mesi di marzo e aprile, quando le temperature sono miti ma ci sono anche delle giornate piovose. In questo modo, i semi avranno modo di stabilizzarsi nel terreno e crescere rigogliosi. Esistono varie tipologie di sementi: quella *poa pratensis* è la più resistente alle condizioni atmosferiche, al contrario della *iolium* o della *festuca* che hanno bisogno di un clima più stabile. Tuttavia, per scegliere la tipologia migliore, si valuta bene la composizione del terreno insieme a un esperto. Una volta terminata la semina, si passa alla manutenzione e cura del prato nei mesi estivi. Se non è uniforme, si applica il tappeto erboso in zolle. Si procede quindi al taglio dell'erba ricordandosi che, se è corta e ben distribuita, può avere la funzione di concime naturale. Una volta preparato il prato, non resta che innaffiarlo ogni giorno, meglio se nel tardo pomeriggio o alla sera, con circa 4-6 litri di acqua per metro quadrato.

Si ripete tutto nei mesi autunnali, con la semina nel mese di ottobre, questa volta dando maggiore attenzione alla concimazione: in questo modo si avrà un prato verde tutto l'anno.

Sanitaservice ASL FG S.r.l.

Società unipersonale della



Riferimenti:

Linee guida per la gestione del verde urbano e prime indicazioni per una pianificazione sostenibile

<https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/comitato%20verde%20pubblico/lineeguid a finale 25 maggio 17.pdf>

Istruzioni per l'esecuzione in sicurezza di lavori su alberi con funi .pdf

<https://www.inail.it/cs/internet/attivita/prevenzione-e-sicurezza/promozione-e-cultura-della-prevenzione/linee-guida/istruzioni-esecuzione-in-sicurezza-di-lavori-su-alberi-con-funi.html>

Linee guida per l'uso in sicurezza delle motoseghe portatili per la potatura

https://appsricercascientifica.inail.it/sitodts/Linee_guida/ISPESL_Motoseghe_potatura_Linee_guida.pdf

Testo consigliato:

La manutenzione del verde urbano

di Sanzio Baldini, Francesco Mazzocchi, David Rabbai – Edagricole editore

<https://www.libreriauniversitaria.it/manutenzione-verde-urbano-baldini-sanzio/libro/9788850654260>