

DISCIPLINA PAESISTICA

MANUALE DESCRITTIVO DEI MATERIALI E DELLE TECNICHE

Premessa

Il presente manuale descrittivo dei materiali e delle tecniche utilizzate, assieme alla tavolozza dei colori, alle schede norme per il centro storico fa parte integrante del PUC del Comune di Isolabona che ha come scopo il recupero, la riqualificazione e la salvaguardia dei piani verticali dell'ambito del ACS.

Le operazioni di recupero sulla base dell'analisi del degrado possono essere raggruppate nelle seguenti categorie:

1. PULITURA DELLE SUPERFICI
2. DEUMIDIFICAZIONE DELLE MURATURE
3. CONSOLIDAMENTO DI MANUFATTI EDILI
4. INTONACI
5. DIPINTI MURALI
6. TINTEGGIATURA
7. VERNICIATURA E PITTURAZIONE DI SUPERFICIE DI LEGNO
8. PITTURAZIONI SU SUPERFICI IN FERRO
9. MURATURA IN PIETRA
10. TRATTAMENTO PROTETTIVO FINALE
11. SOSTITUZIONE DI GRONDE E PLUVIALI

1. PULITURA DELLA SUPERFICIE DA EVENTUALI INCROSTAZIONI BIODETERIOGENI

Gli interventi di conservazione del materiale lapideo di cui sono costituiti gli edifici in genere e le opere d'arte in particolare richiedono attenzioni specifiche. Per operare le corrette e necessarie scelte tecnologiche non sono sufficienti conoscenze generali ed operatori normalmente qualificati ma l'Appaltatore dovrà mettere a disposizione della D.L. personale altamente specializzato, dotato di conoscenze tecniche, esperienze acquisite ed attrezzature d'uso di assoluta e provata qualità.

Scopo della pulitura, dal punto di vista della conservazione, è la rimozione di quanto è dannoso per il materiale lapideo: sali solubili, incrostazioni scarsamente solubili o insolubili, stratificazioni di materiali vari applicati intenzionalmente e non idonei o non più funzionali, vegetazione infestante, deiezioni animali, ecc., ed a questo deve limitarsi, rispettando non solo policromie e patine naturali, ma anche lo strato più superficiale del materiale lapideo. La pulitura presenta problemi tecnici da affrontare con estrema cautela, in quanto richiede una serie di azioni meccaniche e/o chimiche, che comportano un certo margine di rischio per la superficie del manufatto. Essa non deve produrre corrosioni e deve, comunque, limitare al massimo le soluzioni di continuità sulla superficie del materiale lapideo. La scelta del metodo da impiegare sarà quindi basata sulla natura delle sostanze da asportate, sul tipo di superficie da pulire (piana o rilevata, più o meno deteriorata), nonché sulla estensione di tale superficie. La scelta deve comunque privilegiare quei metodi che possono essere controllati dall'operatore ed arrestati quando ritenuto opportuno.

In base all'azione chimico-fisica che svolgono sulle superfici dei materiali, i sistemi di pulizia vengono così classificati:

aggressivi: quando operano un forte attacco fisico-chimico;

MANUALE DESCRITTIVO DEI MATERIALI E DELLE TECNICHE

parzialmente aggressivi: quando la loro azione aggressiva risulta più attenuata;

ad aggressività controllata: quando la loro azione aggressiva è facilmente controllabile;

non aggressivi: quando non operano alcuna azione chimico-fisica dannosa.

I sistemi di pulitura dovranno essere impiegati, in ogni caso, in maniera selettiva, asportando cioè con singoli sistemi, o prodotti, singoli categorie di sporco o deposito.

Perciò, su un manufatto potranno essere impiegati anche più sistemi di pulitura eliminando in primo luogo con mezzi ad azione blanda tipi di sporco meno resistenti ed utilizzando quindi, in modo selettivo e localizzato, sistemi ad azione sempre più intensa e mirata

Prima di iniziare a pulire i manufatti di particolare valore storico-artistico, l'Appaltatore se non già documentato dalla Committenza, o con contratto a parte, dovrà assumere tutte le informazioni necessarie riguardo a croste e superfici dei materiali, al fine di identificarne la natura, la consistenza e la reattività chimica della sostanza inquinante, l'inerzia chimica, la compattezza e la porosità delle superfici. Dovrà altresì, adottare esclusivamente sistemi non aggressivi o ad aggressività controllata. Dovrà, infine, prima di procedere alla pulizia, controllare i risultati forniti dall'esame delle superfici campione già trattate con i sistemi richiesti e tenere presente che sarà assolutamente vietato asportare, durante l'esecuzione della pulizia, parti anche millesimali di materiale lapideo, eliminare la tipica colorazione denominata "patinata naturale" oppure le patine "intenzionali". La pulitura potrà essere eseguita solo dopo aver verificato e documentato che la superficie su cui si dovrà intervenire è perfettamente compatta e integra. Se così non fosse, si dovrà far precedere le operazioni di pulizia da interventi di preconsolidamento.

ANALISI DEI SINGOLI SISTEMI E STRUMENTI DI PULITURA

Pulizia manuale. Poichè la pulizia manuale risulta particolarmente aggressiva, l'Appaltatore dovrà eseguirla adoperando esclusivamente spazzole di saggina o di nylon. Sarà assolutamente vietato utilizzare spatole, raschietti, carte abrasive (anche a grana sottile) o pietra pomice, salvo diverse disposizioni della D.L. relative a superfici di limitata estensione. Se autorizzato, l'Appaltatore potrà lavorare con piccoli trapani, sulle cui punte monterà delle speciali frese di nylon o setola. E' consentito l'uso di bisturi o raschietti d'acciaio anche funzionanti elettricamente ma di piccole dimensioni, perfettamente controllabili e manovrate solo da personale specializzato.

Sabbatura. Assolutamente da non impiegarsi su manufatti porosi e degradati può diventare utile su superfici molto compatte, utilizzando abrasivi sintetici o naturali a pressioni piuttosto basse (500/2000 g/mq). La sabbatura è ottimale per la pulitura a metallo bianco di parti in ferro ossidate (in questo caso le pressioni di esercizio sono maggiori e gli abrasivi possono essere anche metallici) e anche per la rimozione di vernici e pitture da parti in legno, sempre e comunque utilizzando abrasivi ben calibrati a pressioni controllate previa esplicita richiesta della D.L. e sua autorizzazione.

Altri sistemi di pulitura meccanici sono assolutamente da non impiegarsi in quanto possono comportare la distruzione sistematica della superficie del materiale sottoposto a trattamento e quindi inaccettabili dal punto di vista conservativo. Quindi non sono da impiegare: idrosabbature, sabbature ad alta pressione, spazzole rotanti in ferro scalpelli, dischi e punte abrasive, acqua o vapore ad alta pressione e temperatura.

Strumenti manuali (ad esempio scalpelli) vengono talvolta impiegati in casi di concrezioni in particolare durezza e spessore, se il materiale sottostante è in buone condizioni.

Microsabitrice di precisione. È uno strumento che permette una sabbiatura a secco di precisione, con l'ausilio di abrasivi di granulometria e durezza controllata (in genere ossido di alluminio, microsferi di vetro, ecc.). Il materiale abrasivo viene diffuso, attraverso l'ugello di una "matita" orientabile, sotto la pressione originata da un compressore. La rimozione dello sporco avviene in maniera graduale e selettiva; lo strumento aeroabrasivo offre la possibilità di limitare l'intervento ogni qualvolta si raggiungano strati o superfici da preservare anche di estrema delicatezza (ad esempio policromie esistenti sotto le croste nere). I tempi di lavoro sono lunghi ed è richiesta all'operatore grande manualità ed esperienza. Il diametro delle particelle impiegate, la distanza dell'ugello dalla superficie da pulire, i tempi di contatto determinano maggiore o minore delicatezza del getto. Molto spesso la pulitura con questo strumento viene realizzata come intervento localizzato di dettaglio, in aree precedentemente consolidate e su manufatti puliti con altri sistemi. L'ambiente di lavoro, se chiuso, necessita di impianti di aspirazione o di caduta delle polveri; in ogni caso l'operatore deve essere protetto con opportuni indumenti, maschere, attrezzature protettive.

Microtrapani Permettono di consumare progressivamente le incrostazioni più dure, fino ad arrivare alla superficie originale lavorata. Trattandosi strumenti di precisione, il lavoro di rimozione dello sporco si svolge in tempi lunghi, soprattutto in relazione al grado di durezza delle incrostazioni da rimuovere. Le apparecchiature sono maneggevoli: si va dai microtrapani di uso dentistico, a piccoli motorini portatili con manometri di regolazione della potenza e del numero di giri. Talvolta, a un primo assottigliamento dell'incrostazione eseguito con questi strumenti, può seguire una seconda fase di pulitura con mezzi la cui azione risulti ancora più delicata (ad esempio di tipo chimico). L'operatore che usa i microtrapani deve possedere una notevole manualità ed esperienza.

Impacchi adsorbenti L'Appaltatore dovrà diluire l'argilla con un quantitativo d'acqua (deionizzata o distillata) per il suo maggiore potere solvente sufficiente a renderla pastosa e lavorabile; provvederà alla previa rimozione di eventuali incrostature con solventi opportuni (acetone, cloruro di metilene) allo scopo di favorire la bagnabilità della pietra. Se richiesto dalla D.L. farà precedere l'applicazione del fango assorbente da una spruzzatura con acqua distillata di una sospensione acquosa molto fluida dell'argilla stessa. Quindi applicherà l'impasto di argilla e acqua in consistenza pastosa che consenta la loro lavorazione in spessori di 2-3 cm, applicandola sul manufatto con le mani, con piccole spatole flessibili o pennelli e farà aderire all'impasto i teli di garza su cui stenderà del cotone idrofilo bagnato; infine coprirà il tutto con teli di nylon aperti in alto al fine di permettere il ciclico inumidimento del cotone. Trascorsi 24-48 ore, dovrà togliere i teli di nylon per lasciare essiccare l'argilla che, in seguito, asporterà con lavaggi a base di acqua. Se l'argilla non riuscisse a sciogliere le incrostazioni, l'Appaltatore potrà addittivarla con piccole quantità di agenti chimici o sostituire l'acqua d'impasto con sostanze solventi non aggressive. Inoltre, se previsto dagli elaborati di progetto o richiesto dalla D.L., dovrà preparare gli impacchi aggiungendo all'argilla, urea, glicerina sostanze capaci di rimuovere le croste molto spesse, mediante l'azione solvente esercitata dai nitrobatteri. L'Appaltatore avrà, infine, l'obbligo di mantenere l'impacco attivo sulle croste per il tempo ritenuto necessario ad assolvere la sua funzione detergente

Impacchi adsorbenti solventi. Le stesse sostanze ispessenti possono tenere in sospensione solventi organici (o miscele di solventi, o sostanze basiche) per la solubilizzazione di prodotti quali grassi, vernici, ecc. A seconda che i prodotti siano penetrati più o meno profondamente nel materiale lapideo, sarà opportuno procedere con più applicazioni.

MANUALE DESCRITTIVO DEI MATERIALI E DELLE TECNICHE

Impacchi di soluzioni leggermente basiche. Sono stati studiati principalmente per la rimozione di incrostazioni calcaree, si basano sulla possibilità di complessare alcuni sali insolubili che compongono la crosta nera sostituendoli con altri, solubili, e di distaccarla grazie allo sviluppo di anidride carbonica. Le soluzioni vengono tenute in sospensione con cariche inerti che ne permettono l'applicazione anche su superfici verticali o in sottosquadri. Se nella prima formulazione per questo scopo era stata scelta la carbossimetilcellulosa la difficoltà, per una sua completa rimozione a intervento ultimato, fa preferire in alcuni casi la polpa di cellulosa macinata. La soluzione básica ha modo di rimanere a contatto con la superficie per il tempo ottimale stabilito in base alle prove preliminari effettuate, ma grazie alla presenza del mezzo ispessente non viene assorbita dalla pietra. L'impacco perchè rimanga umido per il tempo stabilito viene di solito coperto con fogli di polietilene, che ne ritardano l'essiccamento. Dopo la rimozione dell'impacco - che può avvenire facilmente con l'ausilio di spatole di legno - la crosta ammorbidita potrà essere eliminata con l'uso di leggeri spruzzi di acqua o con l'ausilio di spazzolini morbidi; il primo risciacquo deve avvenire con acqua deionizzata; a questo seguono altri risciacqui con acqua normale, fino alla completa eliminazione dei sali solubili. Talvolta è consigliabile procedere, a pulitura ultimata, anche con impacchi adsorbenti con acqua distillata per la completa estrazione dei sali residui. In alcuni casi risulta utile operare più applicazioni nel caso di croste molto resistenti.

Nell'impacco possono essere addizionati anche prodotti con spiccata azione disinfettante, utili nel caso di pietre soggette ad attacco biologico da parte di alghe o licheni. Per favorire la rimozione di sostanze grasse eventualmente presenti la soluzione può essere arricchita con basi organiche deboli. Recenti studi effettuati per la comparazione di superfici di pietre simili trattate con sistemi di pulitura diversi individuano la possibilità che avvenga la corrosione del materiale interposto fra i vari cristalli e su alcuni cristalli di calcite con tempi di applicazione troppo lunghi. Sarà quindi obbligo dell'Appaltatore verificare e calcolare in via preventiva e con la massima precisione concentrazioni della sostanza attiva e tempi di contatto.

Resine scambiatrici di ioni. Questi prodotti sono stati studiati nell'ambito di ricerche condotte sulla possibilità di rimuovere incrostazioni e depositi solfatici in modo perfettamente controllabile e in grado di non lasciare residui dannosi.

Gruppi funzionali caratterizzano la forma acida o básica dei diversi prodotti commerciali; il meccanismo di azione si basa sul doppio scambio ionico che avviene fra i costituenti l'incrostazione e i gruppi funzionali della resina che agiscono in presenza di acqua. Quando tutti gli scambi possibili sono avvenuti la resina perde il suo potere pulente e i residui non sono più in grado di interagire con il materiale lapideo. I tempi di applicazione, valutabili preliminarmente mediante piccoli test, sono molto variabili, a seconda dello spessore dell'incrostazione; in caso di tempi lunghi l'impacco deve essere periodicamente rinnovato. L'elevato costo di prodotti di questo tipo non ne suggerisce l'impiego in caso di rimozione di croste molto spesse; ma il metodo risulta ottimale nel caso si debba operare su superfici molto delicate, o che presentino policromie o strati deboli da conservare. L'applicazione delle resine può essere preceduta da una preliminare riduzione dello spessore della crosta con strumenti adeguati (microtrapani o microsabbiatrici).

Spray d'acqua. Il metodo unisce un'azione di tipo meccanico, prodotta dal ruscellamento dell'acqua di caduta, e una di tipo chimico, grazie alla dissoluzione di alcuni componenti della crosta nera. Si avvale di un sistema di diffusione dell'acqua tramite ugelli generalmente del tipo di quelli impiegati in agricoltura posti a distanza variabile, in modo tale da raggiungere anche le zone più protette. L'acqua giunge con la pressione normale dell'acquedotto o con leggere pressioni. L'impiego di cospicue quantità di acqua ne sconsiglia l'uso su materiale lapideo non in perfetto stato di conservazione, se poroso, o su apparati murari sensibili all'imbibizione, che non siano adeguatamente protetti.

MANUALE DESCRITTIVO DEI MATERIALI E DELLE TECNICHE

dall'irrorazione. I tempi di applicazione per croste anche di notevole spessore variano dalle 10 alle 12 ore. Questo metodo non consente un controllo perfetto dell'azione svolta, specie in caso di superfici ricoperte da uno sporco diffuso non omogeneamente. Non deve essere adottato, come tutti i sistemi che impiegano notevoli quantità d'acqua, nelle stagioni fredde, quando ci sia pericolo di gelate.

Acqua nebulizzata. E' un sistema di pulitura basato sugli stessi principi di quello precedente, ma la sottile suddivisione dell'acqua in goccioline finissime (atomizzazione) ottenuta mediante particolari ugelli favorisce la dissoluzione chimica della crosta nera, piuttosto che la sua rimozione meccanica per semplice ruscigliamento. Perché questa, anzi, sia quasi del tutto annullata, gli impianti vengono predisposti in modo tale che la nebbia sia dispersa e non arrivi direttamente sulla pietra, evitando ogni forma di impatto. Croste nere di notevole spessore, che assumono talvolta la forma dendritica possono essere rimosse con una applicazione della durata di poche ore, senza nessun rischio per il materiale in buono stato di conservazione, come anche per lacerti di scialbature o strati superficiali da conservare, eventualmente presenti. Le operazioni di pulitura procedono in genere dall'atto proteggendo di volta in volta le zone inferiori, momentaneamente non trattate, dalla ricaduta dell'acqua. L'irrorazione è resa uniforme, costante e regolabile - impiegando sempre esigue quantità d'acqua - grazie alla predisposizione di dispositivi continuamente perfezionati dagli operatori del restauro monumentale.

Con l'impiego di pompe a pressione viene assicurata una omogenea alimentazione degli ugelli che possono essere variamente posizionati. Durante la nebulizzazione a intervalli variabili, viene controllato il grado di solubilizzazione raggiunto, per evitare che l'azione pulente si prolunghi più del necessario. La crosta nera ammorbidita viene facilmente rimossa con spruzzette d'acqua manuali e spazzolini morbidi, riservando naturalmente particolare attenzione nel caso di strati che non debbano essere rimossi. Il metodo non è applicato in inverno, e nel caso che il materiale lapideo sia molto degradato, o che comunque presenti una accentuata porosità.

E' fondamentale impiegare acqua deionizzata, priva di impurità e di sali in soluzione, che si depositerebbero sulla superficie trattata. Le particelle d'acqua dovranno avere dimensioni medie comprese tra 5 e 10 micron. L'irrorazione utilizzerà una pressione di circa 3 atmosfere. L'operazione dovrà essere effettuata con temperatura esterna di almeno 14 gradi centigradi ed effettuata ad intervalli regolari, in ogni caso il tempo di intervento non dovrà mai eccedere le 4 ore consecutive di apporto d'acqua per evitare l'eccessiva impregnazione da parte delle murature. La produzione di acqua deionizzata si potrà effettuare in cantiere tramite utilizzo di specifica apparecchiatura con gruppo a resine a scambio ionico di portata sufficiente a garantire una corretta continuità di lavoro, gruppo motopompa a rotore per la adduzione dell'acqua deionizzata di alimentazione ai nebulizzatori, la formazione di adatti circuiti idraulici con tubi in PVC per la distribuzione ad un sufficiente numero di ugelli nebulizzatori completi di rubinetti per la limitazione del flusso, tubi terminali flessibili con ugelli conici per la regolazione fine della nebbia di uscita. In ogni caso l'adatto tempo di intervento sarà da determinato dall'Appaltatore su zone campione a tempi crescenti e successivamente concordato con la D.L.

Vapore saturo. Getti di vapore caldo (160 °C; 10-20 atm.) sono usati per la rimozione di croste nere, mediante una sollecitazione fisico-meccanica, e solo parzialmente per via chimica. Le pietre trattate con questo metodo di pulitura possono subire danni da shock termico.

DISCIPLINA PAESISTICA

MANUALE DESCRITTIVO DEI MATERIALI E DELLE TECNICHE

PARTICOLARI PROBLEMI DI PULITURA

Pulitura di macchie di ruggine. Le macchie di ruggine, presenti in maniera diffusa su tutti gli edifici sono provocate dalla presenza di elementi in ferro che ossidandosi, provocano il noto fenomeno di macchiatura; oppure per inclusione di minerali di ferro come la pirrotina, la pirite, l'ematite e la magnetite, frequenti in certe rocce per la facile limonizzazione di questi solfuri ed ossidi.

La rimozione di queste macchie dovrà essere basata solo sull'impiego di reagenti chimici specifici in grado di complessare il ferro, solubilizzandolo, senza danneggiare in alcun modo la superficie.

La scelta del reagente più opportuno dovrà essere fatta distinguendo le rocce calcaree da quelle silicee. In ogni caso si dovrà provvedere a mantenere il minimo tempo di contatto necessario tra prodotto complessante e superficie per evitare corrosioni del carbonato di calcio.

Si dovranno inoltre proteggere vetri e ceramiche per evitare possibili aggressioni chimiche.

La pulitura, dove necessario, potrà essere migliorata sgrassando preventivamente la parte da pulire e prolungando il tempo di contatto, ove consentito dai materiali d'impiego, con uso di paste o impacchi (con attapulgite, metilcellulosa, ecc.) ed usando soluzioni calde.

Per limitare al massimo possibile diffusioni di ferro nel corso della pulitura, si dovrà iniziare con applicazioni circa due volte più estese della macchia ferrosa, restringendole progressivamente alle macchie ed insistendo, se occorre, su di esse.

Pulitura di macchie di sali di rame. Le macchie verdi di sali di rame si manifestano in seguito alla formazione, per effetto della corrosione, di sali solubili di rame quali i cloruri e i solfati, che vengono dilavati dall'acqua meteorica e da questa portati ad impregnare, anche in profondità, i pori delle superfici murarie depositandosi sotto forma di carbonati (azzurrite, malachite) o solfati basici (brochantite). Per la loro rimozione dovranno essere impiegati prodotti specifici e con le stesse metodologie, accorgimenti e precauzioni descritte per la pulitura delle macchie di ruggine.

DISINFESTAZIONE DA ATTACCO DI BIODETERIOGENI

La eliminazione degli agenti biologici del degrado annidati su pietre, intonaci e comunque sulle superfici murarie, potrà essere eseguita con interventi meccanici e con interventi chimici.

a) Disinfestazione da piante superiori (diserbo)

Gli interventi meccanici, potranno essere eseguiti solo dopo un adeguato trattamento chimico che provochi il rinsecchimento della pianta.

L'asportazione manuale, infatti, specie se ripetuta più volte l'anno o tardiva (effettuata quando la pianta è già ben radicata al supporto) può essere estremamente dannosa per le azioni meccaniche drastiche e violente che devono invece essere assolutamente evitate. Porzioni di radici, poi possono resistere allo strappo e, rimanendo sul posto, riprendere a vegetare.

MANUALE DESCRITTIVO DEI MATERIALI E DELLE TECNICHE

Massima cura deve essere posta nel tipo e nell'uso dei diserbanti: essi non dovranno essere nocivi all'uomo o tossici per gli animali, non dovranno produrre danni alle colture o a quelle essenze che si vorranno conservare per motivi paesaggistici. Dovranno, inoltre, essere stabili per un periodo di tempo stabilito come ottimale e non dovranno esercitare alcuna azione fisica o chimica nei confronti dei supporti.

Essendo importantissimi sia il dosaggio che la distribuzione di questi prodotti, è sempre fatto obbligo all'Appaltatore di fare eseguire il diserbo da personale appositamente specializzato.

b) Intervento chimico

L'estirpazione meccanica sarà preceduta, per facilitarne l'esecuzione, da un trattamento diserbante con l'impiego di prodotti chimici, che dovranno essere innocui nei confronti del substrato.

Tra i prodotti sperimentati per la loro rapidità e l'ampio spettro di azione, si potrà impiegare il principio attivo Hexazinone o altro equivalente. Il principio attivo agirà alterando il meccanismo fotosintetico e si trasferirà anche nell'apparato radicale. Il prodotto dovrà essere diluito in acqua al 2% e applicato per irrorazione fogliare, quando la pianta è in pieno sviluppo, fino a sgocciolamento. Tale operazione dovrà essere eseguita in giornate prive di vento e da personale che dovrà essere munito di adeguate protezioni per gli occhi e per l'apparato respiratorio. Il trattamento dovrà essere ripetuto se entro le 48 ore successive si verificasse un evento di pioggia.

Dopo circa 20 - 30 giorni dal trattamento gli apparati vegetativi delle piante, che si dovranno presentare ingialliti e fragili, saranno estirpati. Tutte le strutture vegetative eliminate dovranno essere raccolte e bruciate.

Nel caso in cui sia presente un apparato radicale molto sviluppato all'interno della struttura da risanare e che presenti problemi alla sua estirpazione, dovrà essere praticata, dopo il taglio della pianta a livello del colletto radicale una iniezione di 3 - 10 ml del prodotto concentrato, diretta nel tronco tagliato.

c) Disinfestazione da alghe, muschi e licheni

Muschi, alghe e licheni crescono frequentemente sulle murature degli edifici, specie nelle aree particolarmente umide, perchè sempre in ombra o esposte a Nord, e perchè interessate da acque di risalita, di condensazione o meteoriche.

Essi possono esercitare azione meccaniche e chimiche sul substrato che li ospita provocandone la disgregazione; interferiscono cromaticamente nell'aspetto delle superfici interessate impedendo la corretta leggibilità delle stesse.

L'azione di alcuni tipi di alghe e batteri può portare a concentrare il ferro dell'interno delle pietre alla superficie, dove esso si ossida e carbonata, macchiando le pietre spesso in modo irreparabile.

I licheni, forme simbiotiche di alghe e funghi, sono in particolare molto dannosi perchè, penetrando nelle microfessure delle rocce con i loro talli, possono esercitare pressioni sulle pareti stesse e introdurre soluzioni chimiche corrosive (acido carbonico, acido ossalico). La disinfestazione dovrà essere eseguita con prodotti chimici efficaci e selettivi, incolori e non

MANUALE DESCRITTIVO DEI MATERIALI E DELLE TECNICHE

tossici per l'uomo. Contro le alghe cianofee e clorofee dovranno essere impiegati i sali di ammonio quaternario .

I trattamenti devono essere ripetuti fino alla totale eliminazione degli infestanti biologici e dovranno essere sempre conclusi con abbondanti lavaggi con acqua allo scopo di eliminare ogni residuo di biocida. Nei casi più difficili si dovranno utilizzare soluzioni più concentrate eventualmente sospese in paste o argille (sepiolite, attapulgite, metilcellulosa) e lasciate agire per tempi sufficientemente lunghi (1 - 2 giorni). Su superfici molto deteriorate si potranno utilizzare sistemi di sterilizzazione di alghe cianofee e cianobatteri con impiego di radiazioni ultraviolette a onde corte (250 nm) ottenute con lampade da 40 W poste a circa 10 - 20 cm dal supporto e lasciate agire ininterrottamente per una settimana.

Per la disinfestazione di muschi e licheni, si dovrà in primo luogo, far procedere la disinfestazione vera e propria da una rimozione meccanica (a mezzo di spatole e altri strumenti in plastica o legno), delle escrescenze, masserelle e tappeti muscinali più o meno aderenti. Successivamente dovrà essere applicato il biocida che potrà essere specifico per certe specie, oppure a vasto raggio d'azione.

Tutti i biocidi utilizzabili pur non essendo tossici per l'uomo, dovranno essere utilizzati con molta attenzione, da personale specializzato, e poichè possono creare irritazioni, allergie o essere pericolosi a contatto con occhi e mucose, dovranno essere sempre manipolati con guanti, occhiali e indumenti specifici.

Dovranno inoltre essere osservate tutte le misure generali e particolari di prevenzione degli infortuni relative all'uso di prodotti chimici velenosi.

Interventi preventivi. Al fine di prevenire il reimpianto ed il successivo sviluppo degli infestanti biologici, l'Appaltatore, dietro autorizzazione della D.L. e a seguito di apposito accordo con l'Ente committente, dovrà provvedere alla esecuzione di trattamenti periodici ad azione preventiva. Tali trattamenti consisteranno nel trattare le aree a rischio della superficie o della struttura muraria in oggetto, con applicazione a spruzzo di prodotto antigerminativo di pre emergenza, il cui principio attivo è la Simazina o altro equivalente, che deve consentire un'azione preventiva di 1 - 2 anni. Altri prodotti, anche di maggiore efficacia e durata nel tempo, dovranno essere evitati in quanto dannosi per la struttura muraria ed i suoi componenti, a meno che l'Appaltatore non proponga prodotti alternativi, corredati da una completa documentazione, e che tali prodotti vengano accettati dalla D.L.

2. DEUMIDIFICAZIONE DELLE MURATURE

I lavori di deumidificazione delle murature, qualsiasi sia il sistema di risanamento adottato, dovranno essere preceduti dalle analisi che, a giudizio della D.L., saranno ritenute necessarie per stabilire la natura, il quantitativo della sostanza idrofobizzante da utilizzare e la tecnica o sistema di intervento. L'Appaltatore dovrà eseguire tutte le lavorazioni preliminari (dismissione degli intonaci, stuccatura delle fessure, riempimento dei vuoti all'interno della muratura, etc.) che la D.L. riterrà necessarie per la buona riuscita dell'intervento. Nel caso si debbano iniettare sostanze all'interno delle murature, l'Appaltatore concorderà con la D.L. il quantitativo di prodotto da impiegare in relazione alla porosità dei materiali, alla struttura molecolare delle sostanze impregnanti ed alle modalità applicative del sistema prescritto. In ogni caso l'Appaltatore, dietro specifica autorizzazione della D.L., avrà l'obbligo di: risanare, prima dell'applicazione, le fessure, i giunti, le sconnessure e qualsiasi altra imperfezione;

MANUALE DESCRITTIVO DEI MATERIALI E DELLE TECNICHE

fornire il sistema e la sostanza impregnante prescritta ed utilizzata in relazione alla natura fisico-chimica ed alla tipologia strutturale della muratura;
eliminare ogni possibile causa d'infiltrazione di acque al fine di evitare possibili migrazioni umide all'interno del muro impregnato;
eliminare dal manufatto qualsiasi traccia di solventi, detergenti, depositi organici o efflorescenze saline;
proteggere con teli i pavimenti ed i rivestimenti che potrebbero essere danneggiati nel corso dei lavori;
eseguire l'impregnazione quando la temperatura è compresa fra i 5 ed i 35 'C.

DEUMIDIFICAZIONE DELLE MURATURE MEDIANTE INIEZIONE DI SOSTANZE IDROFOBIZZANTI

L'Appaltatore dovrà iniettare il prescritto formulato chimico, secondo le modalità descritte dagli elaborati di progetto o ordinate dalla D.L. In genere, il formulato dovrà essere iniettato a pressione moderata o inserito per lenta trasfusione tramite idonei iniettori o trasfusori che l'Appaltatore dovrà predisporre alla base delle murature secondo l'interasse, l'inclinazione e l'andamento prescritti dagli elaborati di progetto. Prima di dare inizio ai lavori egli dovrà esaminare le condizioni ambientali, tracciare le quote e distribuire le perforazioni. Le perforazioni, eseguite secondo le prescrizioni di progetto su un solo lato del muro, oppure su ambedue i lati con andamento orizzontale, verticale o leggermente inclinato, dovranno seguire l'andamento dei dislivelli fra gli ambienti o delle diverse quote fra interno ed esterno.

Le perforazioni, aventi un diametro di 12 - 25 mm, distanziate fra loro di circa 10/15 cm, saranno praticate, salvo diverse prescrizioni, ad altezza di circa 15/20 cm calcolata in base alla quota più alta del piano di calpestio dei due ambienti che insistono sul muro. Se si dovrà isolare una muratura da un terrapieno o da una zona non interessata all'intervento di deumidificazione, l'Appaltatore dovrà effettuare le perforazioni secondo un andamento verticale fino a superare di circa 50 cm la quota di umidità presente nel muro adiacente.

In presenza di muri molto spessi, l'Appaltatore, solo dietro autorizzazione della D.L., dovrà perforare la muratura in entrambi i lati. Se le murature dovessero essere molto degradate o pericolanti, i lavori di deumidificazione dovranno essere eseguiti solo dopo quelli di consolidamento con le attrezzature ritenute più adatte dalla D.L. a preservare l'equilibrio statico della struttura. Le perforazioni saranno effettuate per quasi tutta la profondità del muro, lasciando soltanto uno spessore di circa 8/10 cm necessario ad evitare che il formulato chimico trasudi all'esterno. L'Appaltatore dovrà inserire nei fori e fissare alla muratura gli ugelli iniettori o gli appositi trasfusori con le modalità più appropriate. La trasfusione o l'iniezione dovrà avvenire trasferendo il prodotto con attrezzature capaci di consentire la misurazione della quantità di liquido impiegato e della pressione di esercizio nel caso sia prescritto il sistema ad iniezione.

Se l'applicazione a pressione sarà esplicitamente richiesta, si dovrà alternare la perforazione all'iniezione, aumentando la profondità dei fori non appena la sezione di muro trattata risulterà satura; in questo modo, si effettuerà un'impregnazione a rifiuto di sezioni sempre più profonde della muratura.

A fine lavori, la muratura dovrà risultare impregnata in profondità ed in spessore per un raggio medio non inferiore ai 20 cm intorno a ciascun foro e per una fascia omogenea di circa cm 30 che, alla base della muratura, ne segnerà l'andamento. L'Appaltatore sarà tenuto, se richiesto, a fare effettuare a proprie spese, presso laboratori autorizzati, le misurazioni relative al tasso di umidità presente nelle murature, prima e dopo l'esecuzione dei lavori, ed anche

MANUALE DESCRITTIVO DEI MATERIALI E DELLE TECNICHE

successivamente, ad intervalli regolari di tempo, fino alla totale asciugatura della muratura trattata.

Ad asciugatura avvenuta, in genere, l'Appaltatore dovrà provvedere, analogamente a quanto richiesto dagli altri sistemi deumidificanti, alla applicazione di liquido antisale a penetrazione centimetrica al fine di stabilizzare ed inibire qualsiasi formazione di salinità igroscopica. Successivamente provvederà alla applicazione a cazzuola, ed in modo da coprire totalmente la muratura, di un primo strato di intonaco cementizio a penetrazione osmotica costituito da premiscelato o da malta appositamente confezionata e additivata. Applicazione nelle cavità, ad asciugatura avvenuta (dopo 24h) di malta di pareggio composta con la stessa formulazione. A presa avvenuta le superfici intonacate verranno mantenute umide per circa 24 ore onde evitare una rapida evaporazione dell'acqua. La eventuale finitura potrà essere applicata solo ad intonaco completamente asciutto (circa dopo 3 settimane).

DEUMIDIFICAZIONE MEDIANTE TAGLIO MECCANICO ORIZZONTALE DELLA MURATURA

L'Appaltatore che dovrà eseguire il taglio meccanico della muratura, sarà tenuto ad utilizzare le attrezzature che, ad insindacabile giudizio della D.L., comportino il minimo disturbo all'equilibrio statico della struttura e ad adattare le modalità operative alle particolari esigenze della singola muratura da risanare. L'Appaltatore eseguirà il taglio meccanico a settori contigui la cui ampiezza sarà stabilita dagli elaborati di progetto o ordinata dalla DL. in relazione ai carichi ed al tipo di struttura ed inserirà degli idonei distanziatori aventi una resistenza a compressione non inferiore a 600 Kg/cm. Il numero dei distanziatori non dovrà essere inferiore al 30% del volume complessivo del taglio. La malta sintetica prescritta, caricata con sabbie di quarzo, polveri di marmo e carbonati di calcio ventilato, dalle caratteristiche tecniche rispondenti ai requisiti definiti dal presente capitolato (v. sez. Materiali), dovrà essere iniettata a bassa pressione nel rimanente volume del taglio (70%). L'Appaltatore dovrà variare, a richiesta della D.L., la viscosità della resina, la granulometria della miscela degli inerti ed il rapporto resine/ inerti in relazione alle caratteristiche della struttura da risanare.

La malta legante dovrà essere confezionata in modo da garantire un elevato potere di adesione, un impercettibile ritiro ed una comprovata inerzia chimica e in modo da assicurare una saldatura del taglio talmente omogenea ed efficace da annullare, in caso di scosse sismiche, ogni possibile fenomeno di scorrimento orizzontale.

Taglio con sega. Principalmente indicato per murature in mattoni o tufo con disposizione a filari orizzontali dei blocchi e con giunti di malta di spessore uguale o superiore al centimetro. A queste condizioni il taglio, che avrà quindi approssimativamente lo spessore della sega (circa 8 mm potrà avvenire piuttosto agevolmente nell'ambito dello spessore del giunto di malta, eseguito a tratti orizzontali della lunghezza di circa un metro. La macchina è normalmente costituita da un piccolo carrello su quattro ruote che viene fatto scorrere orizzontalmente su due palanche parallele poggiate al suolo e livellate. Sul carrellino viene installata la sega a motore, del tipo a catena fra due pulegge dentate, che può essere regolata in senso verticale. In linea di massima, una volta eseguito il taglio meccanico della muratura da risanare ed effettuata la pulizia del segmento tramite scopetti e aria compressa si potranno inserire:

fogli di polietilene;

fogli in vetroresina (resine poliesteri + fibre di vetro) lamine in acciaio inox al cromo (inserirle direttamente nelle fughe della muratura, in corrispondenza delle malte allettamento, con un apparecchio simile ad un martello pneumatico);

MANUALE DESCRITTIVO DEI MATERIALI E DELLE TECNICHE

resine poliesteri liquide;

resine epossidiche liquide malte pronte impermeabilizzanti.

I fogli isolanti verranno sovrapposti per circa 5,5 cm facendoli sporgere per 2 o 3 cm dal filo di parete. Per ogni tratto di taglio che si andrà a realizzare saranno da inserirsi zeppe di plastica con la funzione di mantenere momentaneamente la continuità statica della muratura tagliata, fino a quando il legante iniettato a saturazione non avrà raggiunto il giusto grado di indurimento e resistenza.

Una volta inserita la barriera si asporterà l'intonaco deteriorato dall'umidità per ottenere la completa essiccazione del muro: di solito è necessario attendere per un periodo che varia in funzione del livello di umidità del muro, del suo spessore e della ventilazione degli ambienti (in genere da 6 mesi a 2 anni).

Prima di procedere alla messa in opera del nuovo intonaco sarà opportuno procedere ad un accurato lavaggio della parete risanata per eliminare completamente ogni residuo di polvere, croste nere, efflorescenze saline.

Quando l'intonaco è essiccato si dovrà rifilare con un flessibile la barriera inserita e completare l'intonacatura nella parte sottostante, tenendo lo spessore dell'intonaco più sottile per evitare punti di risalita.

DEUMIDIFICAZIONE MEDIANTE TAGLI CONTIGUI A SEZIONE CIRCOLARE E INSERIMENTO NELLA MURATURA DI CONGLOMERATI DI RESINA

L'Appaltatore dovrà eseguire la deumidificazione delle murature impiegando esclusivamente una carotatrice che, con moto rotatorio uniforme, potrà perforare qualsiasi spessore e materiale con urti e vibrazioni ridotte al minimo.

Quindi, dovrà praticare lungo la base della struttura ad una quota superiore a quella del piano di campagna, una prima serie di fori adiacenti e con andamento orizzontale dal diametro non inferiore a 30-35 mm.

In seguito, asporterà con una seconda serie di perforazioni le porzioni di muro rimaste. L'Appaltatore, salvo diverse prescrizioni, dovrà eseguire le perforazioni a settori alternati di circa 10 - 15 perforazioni per un'estensione totale a settore non superiore ai 40 -60 cm. Dopo aver ripulito l'interno dei fori, l'Appaltatore dovrà riempirlo con la malta prescritta.

Il settore di struttura adiacente potrà essere perforata con le stesse modalità solo dopo l'indurimento e la maturazione della malta iniettata.

UTILIZZO SISTEMI ELETTRO-OSMOTICI

Il sistema si basa sull'inversione del fenomeno fisico dell'elettroosmosi, che si verifica per mezzo di una differenza di potenziale elettrico tra liquidi separati da un corpo poroso quale può essere una parete.

Agendo il terreno da polo positivo, le forze elettro-osmotiche tendono a trasportare l'acqua verso il muro che agisce da catodo (polo negativo). La differenza di potenziale che esiste in un determinato luogo, fra il terreno nei suoi strati più profondi e le murature a livello, dipende da fattori fisicochimici, dalla quantità e qualità dell'acqua contenuta nel terreno ecc, fattori dei quali ancora non è singolarmente individuata l'influenza sul fenomeno elettroosmotico.

Esistono procedimenti di deumidificazione elettro-osmotica in grado di invertire la polarità, mediante un impianto composto da anodi inseriti nella muratura, da un catodo infisso nel terreno e da un alimentatore di corrente continua; tutto il sistema agisce in modo da spingere l'acqua dal muro nel terreno, eliminando alla base la risalita capillare.

MANUALE DESCRITTIVO DEI MATERIALI E DELLE TECNICHE

Il sistema ha di norma trovato buona applicabilità in tutti quei casi dove ci fosse bisogno di abbassare corposamente il contenuto d'acqua presente in materiali porosi. Materiali contenenti però un'altissima percentuale di acqua (70-90%) ben diversa da quella che un mattone comune riesce ad accogliere (max 30%).

Il procedimento elettro-osmotico è così in grado di abbassare nei materiali a grande assorbimento, il contenuto d'acqua sino al 25%, cosa che percentualmente sembra non avvenire nelle murature in mattoni che dall'iniziale 30% non scendono al di sotto del 12-14%.

Il dispositivo, applicazione di un principio fisico, può essere realizzato piuttosto semplicemente con una leggerissima corrente continua di 6-8 volt. Viene di norma installato nei muri da prosciugare, un conduttore di rame del diametro di circa 5 mm posato orizzontalmente a circa 70-80 cm dal terreno. Il conduttore può essere semplicemente accostato alla superficie esterna del paramento oppure incassato nella muratura o inglobato nell'in

Il filo di rame viene collegato elettricamente al muro tramite spezzoni (sonde) saldati ad esso a circa 50 cm l'uno dall'altro infilati poi nella muratura tramite foratura con trapano o carotatrice. Il conduttore di rame viene poi collegato con delle prese a terra per chiudere il circuito, infisse nelle terreno sino ad una quota inferiore al piano di fondazione.

INTONACI AEREANTI

La deumidificazione delle murature può essere ottenuta mediante la formazione di un intonaco cellulare macro-poroso, nel quale l'ossatura dei macro-pori intercomunicanti è costituita da materiale micro-poroso di piccolo spessore, per cui anche la sua superficie interna può diventare superficie esposta all'aria atmosferica. In questo modo, non solo verrà notevolmente aumentata l'area superficiale di evaporazione, ma verrà aumentata anche la frazione di pori superficiali più stretti, che sono quelli capaci di determinare la maggiore forza di aspirazione capillare. Al fine di controllare il fenomeno della risalita capillare (quindi evitare la formazione di macchie di umidità), e limitare o annullare il fenomeno dell'efflorescenza dei sali eventualmente presenti nella muratura sottostante, l'applicazione di intonaci aereanti deve prevedere l'interposizione, tra muratura ed intonaco macro-poroso, di uno sprizzo micro-poroso relativamente idrorepellente, senza interrompere però l'interconnessione capillare necessaria al trasporto di massa interno. Questo sprizzo è particolarmente utile all'esterno delle murature perimetrali, esposte stagionalmente al contatto con acqua atmosferica condensata, perchè riduce la reversibilità del trasporto di massa interno. La tecnica di applicazione degli intonaci aereanti è di tipo tradizionale. La preparazione dell'intonaco sarà quella di tipo usuale, tranne che nell'impiego di un particolare porogeno (quando non si utilizzeranno specifici premiscelati), che viene addizionato in betoniera come fase schiumata. Questo porogeno dovrà essere capace di sviluppare la sua azione a lungo, anche dopo l'applicazione dell'intonaco sulla muratura e fino al suo indurimento. La muratura da trattare dovrà essere prima completamente disintonacata, eliminando eventuali macchie di muffe; indi si applicherà il rinzaffò; infine si applicherà l'intonaco macro-poroso. La finitura a colore potrà essere eseguita agevolmente nei modi consueti ma utilizzando un prodotto idoneo, che mantenga la peculiare permeabilità all'aria ed al vapore acqueo dell'intonaco.

3. CONSOLIDAMENTO DI MANUFATTI EDILI

Per il trattamento di consolidamento si intende l'impregnazione con un prodotto che penetrando in profondità, migliori la coesione del materiale alterato e l'adesione fra questo ed il substrato sano. Come risultato si avrà una maggiore resistenza ai processi di alterazione.

MANUALE DESCRITTIVO DEI MATERIALI E DELLE TECNICHE

L'Appaltatore eseguirà il trattamento consolidante su manufatti edili, utilizzando esclusivamente quelle sostanze indicate dalla DL. Il quantitativo di sostanza consolidante sarà stabilito dalla D.L., in base all'effettivo grado d'alterazione del manufatto, solo dopo l'esecuzione di prove su superfici campione. Per quanto riguarda le modalità di impiego, l'applicazione a spruzzo difficilmente permette di ottenere un'impregnazione in profondità; sarà da preferire l'applicazione ad impacco od a percolazione proseguita fino a rifiuto, preceduta ed alternata con applicazione di solo solvente (nel caso di consolidanti organici sciolti in solvente). Per statue isolate o per rilievi architettonici posti fuori opera, o comunque per manufatti mobili con manovra agevole, è possibile ricorrere a tecniche di impregnazione sotto vuoto, oppure mediante immersione in appositi contenitori o vasche a tenuta.

a) **Impregnazione sottovuoto** - Si tratta di un processo di consolidamento in cui il materiale verrà trattato sottovuoto. E' un sistema che sarà preferibilmente utilizzato per il consolidamento su oggetti mobili come statue o piccoli particolari. Si procederà mettendo l'oggetto in una autoclave e dopo la pulitura ed il lavaggio si farà il vuoto mediante una pompa. L'operazione dovrà essere molto lenta per non provocare microfratture da parte dell'aria e dell'acqua che esce dalla pietra. Dopo 24-48 ore, il materiale, che avrà perso aria ed acqua sarà nelle condizioni ottimali per essere impregnato,

Dovrà essere immesso quindi il consolidante. Una caratteristica del metodo è la possibilità di usare resine ad alta concentrazione, quindi poco fluide, perchè il gradiente di pressione è tale da creare condizioni di completa imbibizione. Quando l'oggetto sarà ricoperto di resina si riporterà lentamente la pressione, ai livelli normali, con immissione di aria. In questa fase si avrà penetrazione della resina. Si dovrà quindi estrarre la resina in eccesso. Si potrà, in casi particolari, applicare il sistema sottovuoto in cantiere anche indipendentemente dalla struttura e dalle dimensioni di cui è costituito l'elemento da consolidare. Il processo di consolidamento dovrà iniziare con l'avvolgimento dell'elemento da trattare in fogli di polietilene. L'aria, i gas residui e l'eventuale umidità verranno quindi aspirati dalle porosità e dalle micro-cavità della struttura raggiungendo un "vuoto dinamico " pari al 90.95%. L'immissione del materiale consolidante sarà eseguita come sopra indicato.

b) **Impregnazione a tasca** - Da utilizzarsi per impregnazioni particolari di decori, oggetti, formelle finemente lavorate e fortemente decoesionate. Si tratta di applicare intorno alla zona da consolidare una sorta di tasca, collocando nella parte inferiore una specie di gronda impermeabilizzata (ad esempio di cartone imbevuto di resina epossidica), con lo scopo di recuperare il prodotto consolidante in eccesso. La zona da consolidare potrà essere ricoperta da uno strato di cotone idrofilo ed eventualmente chiusa da polietilene; nella parte alta viceversa si collocherà un tubo con tanti piccoli fori con la funzione di distributore. Il prodotto consolidante sarà spinto da una pompa nel distributore e da qui attraverso il cotone idrofilo penetrerà nella zona da consolidare, l'eccesso di resina si raccoglierà nella gronda verrà recuperato e rimesso in circolo. Sarà necessario assicurarsi che il cotone idrofilo sia perfettamente in contatto con la superficie interessata.

c) **Impregnazione a spruzzo** - Si dovrà in primo luogo, procedere con vaporizzazione di solvente puro sulle superfici da trattare applicando solo successivamente la soluzione consolidante. Si dovrà inoltre realizzare, intorno alla parte da trattare, uno spazio chiuso mediante fogli di polietilene resistente ai solventi e continuando la nebulizzazione della soluzione anche per più giorni. La soluzione in eccesso che non sarà penetrata entro il materiale, verrà recuperata e riciclata.

MANUALE DESCRITTIVO DEI MATERIALI E DELLE TECNICHE

d) **Impregnazione per immersione** - Se l'oggetto è di limitate dimensioni si potrà procedere al consolidamento per immersione in opportuno contenitore. L'oggetto dovrà essere eventualmente fasciato con bende di garza per evitare possibili distacchi di piccoli frammenti o croste ed immerso per una piccola parte nel liquido consolidante. Il contenitore dovrà essere munito di coperchio in modo da ridurre l'evaporazione del solvente. In ogni caso la concentrazione della soluzione dovrà essere controllata con densimetri e tenuta costante nel tempo. Il livello dovrà pure esser mantenuto costante per un certo tempo e quindi aumentato gradatamente fino a coprire completamente l'oggetto. Il consolidamento va effettuato su materiale lapideo asciutto ed in condizioni climatiche favorevoli, relativamente al tipo di consolidante da impiegare. Per interventi su materiali porosi e molto degradati possono rendersi necessarie opere di preconsolidamento.

e) **Impregnazione per percolazione** - Si tratta di una semplificazione del metodo precedente. Un opportuno distributore verrà collocato nella parte superiore della superficie da trattare, il prodotto, distribuito lungo un segmento, per gravità tenderà a scendere impregnando la superficie da trattare per capillarità. La quantità di prodotto in uscita dal distributore dovrà essere calibrato in modo tale da garantire un graduale e continuo assorbimento evitando eccessi di formulato tali da coinvolgere aree non interessate. Il distributore potrà essere costituito da un tubo o da un canaletto forato con, nella parte inferiore dello stesso, un pettine o una spazzola con funzione di distributore.

PRECONSOLIDAMENTO DI MATERIALI LAPIDEI

I lavori di restauro di elementi lapidei di notevole valore storico artistico dovranno essere eseguiti attenendosi alla normativa UNI/NORMAL. L'Appaltatore, accertato mediante le prescritte analisi lo stato di conservazione del manufatto, dovrà variare le modalità d'intervento in relazione al tipo di degrado. Se il materiale lapideo dovesse presentare superfici microfessurate e scagliature, queste ultime, prima dell'esecuzione della pulizia, dovranno essere oggetto di preconsolidamento. Si dovrà bagnare la superficie degradata con uno spray finissimo di una miscela di due resine, una acrilica (PARALOID B72 al 30% in solvente di nitro) e una siliconica (al 70% in solvente organico), diluite in clorotene (1.1.1. Tricloroetano) nella proporzione 10:10:80, perfettamente reversibile anche dopo polimerizzazione. Potranno anche essere utilizzati altri prodotti consolidanti come gli esteri dell'acido silicico, ecc. e comunque sempre solo a seguito di prove tecnologiche in cantiere o in laboratorio. Con le operazioni di preconsolidamento verranno fissate preventivamente sfoglie e scaglie, quindi l'intera superficie dovrà essere ricoperta con fogli di carta giapponese, incollandola con una soluzione acquosa al 3% in alcool polivinilico. Si dovrà poi asciugare con aria calda la superficie e si provvederà ad essiccare il più possibile la pietra per poter eseguire impregnazione e consolidamento di tipo profondo. L'impregnazione si effettuerà prima a spray e poi a pennello sino a rifiuto di consolidante. Si lascerà evaporare il solvente per due o tre giorni e, quindi, si tornerà a bagnare la superficie con solo solvente, per far penetrare ulteriormente in profondità il consolidante già assorbito: a questo punto, si riadaggeranno le parti sollevate.

Dopo un altro giorno si riapplicherà ancora consolidante fino a rifiuto e, se richiesto dalla D.L., l'Appaltatore dovrà ripeterne il trattamento per 4 - 5 volte. Dopo circa un mese, quando tutto il solvente sarà evaporato, si asporterà la carta giapponese con acqua calda ed eventualmente con solvente. Se il materiale lapideo dovesse presentare superfici fessurate in profondità e ricoperte da ampie scaglie, l'Appaltatore dovrà fissare la parti instabili con adeguati sistemi di ancoraggio. Solo successivamente a tutte queste operazioni si potrà procedere alla fase di pulizia meccanicamente o con sistemi acroabrasivi.

DISCIPLINA PAESISTICA

MANUALE DESCRITTIVO DEI MATERIALI E DELLE TECNICHE

INCOLLAGGI E STUCCATURE

Gli interventi di incollaggio e stuccatura hanno lo scopo di riempire le discontinuità macroscopiche presenti nel materiale e di far riaderire frammenti consistenti, parzialmente o totalmente distaccati. Si cerca in tal modo di ricostruire, per quanto possibile, una superficie uniforme e meno pervia all'acqua, agli agenti chimici nonché di evitare la perdita di parti o frammenti del materiale scolpito.

Incollaggi. L'incollaggio di parti totalmente distaccate deve essere effettuato mediante l'impiego di adesivi strutturali e/o, quando necessario, di perni:

a) gli adesivi devono avere i seguenti requisiti: buona adesività, durabilità, basso ritiro, elasticità e rigidità adatte al caso specifico, caratteristiche meccaniche il più possibile simili a quelle del materiale da incollare. I materiali con le migliori qualità meccaniche ed l'adesività sono attualmente le resine termoindurenti, come ad esempio i poliesteri, i poliuretani, le epossidiche. Occorre però ricordare che le resine termoindurenti generalmente si alterano sotto l'azione della luce e degli agenti atmosferici, subendo un'ossidazione che causa ingiallimento e fragilità superficiale. Il loro impiego si raccomanda, perciò, solo per le zone più profonde delle fratture e non per la parte esposta all'atmosfera. In superficie esse dovranno essere ricoperte con prodotti più stabili alla luce, come le resine acriliche;

b) le caratteristiche dei perni dovranno essere: buona stabilità chimica e coefficiente di dilatazione termica lineare il più possibile simile a quello del materiale da ricongiungere. Il tipo e la profilatura dei perni dovranno essere tali da conciliare buona adesione con facilità di rimozione. È, quindi, assolutamente vietato all'Appaltatore l'uso di metalli facilmente ossidabili come l'acciaio al carbonio (ferro), il rame e le sue leghe. Dovranno essere impiegati, invece, materiali più stabili, quali gli acciai inossidabili speciali elencati nella tabella SIAS (Società Italiana Acciai Speciali). Nel caso delle giunzioni di parti non sottoposte a particolari sollecitazioni meccaniche è consentito l'impiego di perni di resina epossidica o di poliestere, rinforzati con fibre di vetro.

Stuccature. Le stuccature hanno lo scopo di riempire fessure, fratture, nonché eventuali discontinuità dopo l'inserzione dei perni. È importante che il lavoro di stuccatura non si limiti al riempimento delle lacune di maggiore entità, ma venga scrupolosamente esteso anche alle fessure di dimensioni più ridotte, in quanto potrebbero facilitare la penetrazione dell'acqua. La scelta del tipo di stuccatura più adatta ad ogni singolo caso va fatta tenendo presente la necessità che l'impasto da impiegare sia abbastanza simile al materiale da stuccare, almeno per quanto riguarda la porosità, la capacità di assorbire acqua, la resistenza meccanica, la resistenza alla luce e la dilatazione termica, oltre naturalmente alle caratteristiche estetiche. Nel caso di materiali molto compatti sono adatte stuccature sufficientemente resistenti, nel caso di materiali molto porosi o comunque deboli meccanicamente si dovranno impiegare stucchi a resistenza non molto elevata. I componenti dell'impasto non devono cedere sostanze nocive al materiale lapideo (ad es.: sali solubili). Per le stuccature si dovranno utilizzare malte il cui legante sia costituito da calce aerea o idraulica (purché a basso tenore di alcali) ed il cui aggregato può essere di diversa natura. Il tipo di aggregato e la sua granulometria vanno scelti di volta in volta in funzione delle caratteristiche del materiale lapideo da trattare. Per la finitura esterna si raccomanda di impiegare, quale aggregato, polvere ricavata dallo stesso tipo di pietra che deve essere stuccata. Come legante si può utilizzare grassello di calce con l'aggiunta di piccole quantità di leganti idraulici e resine acriliche in dispersione acquosa. È consentita l'aggiunta di pigmenti inorganici, chimicamente stabili come, ad esempio, terre od ossidi metallici. La

MANUALE DESCRITTIVO DEI MATERIALI E DELLE TECNICHE

composizione della stuccatura dovrà sempre essere descritta con esattezza sul giornale di cantiere: tipo di legante, tipo di aggregato, rapporto legante aggregato in peso o in volume e tipo di additivi e dovrà essere approvata dalla D.L. Sono vietate le stuccature a base di cementi tradizionali, perchè questi possono cedere ioni alcalini e solfati, che portano alla formazione di sali solubili dannosi per il materiale lapideo. Inoltre le differenze di dilatazione termica fra pietra e cemento possono provocare fessurazioni o danni di tipo meccanico. E' fatto obbligo all'Appaltatore di stuccare in sottorilievo di qualche millimetro, rispetto alla superficie esterna, al fine di rendere identificabile l'intervento eseguito. Le stuccature dovranno essere protette assieme al materiale lapideo al quale sono state applicate.

La applicazione della malta di stuccatura verrà eseguita con spatolini metallici e la stilatura sarà puntuale e molto accurata. La malta verrà applicata in più strati successivi se necessario.

Dopo un periodo di tempo sufficiente a consentire un primo indurimento dello strato finale, si provvederà alla lavatura e/o tamponatura delle superfici con spugne di mare e acqua deionizzata al fine di porre in risalto l'aggregato, la sua dimensione e la sua specifica colorazione. Particolare cura dovrà essere posta nella individuazione della composizione e colorazione specifica della malta la cui cromia e granulometria dovrà uniformarsi, una volta applicata ed essiccata, alle diverse sfumature cromatiche e caratteristiche tessiturali del materiale lapideo e dovute all'orientamento, all'esposizione, alla presenza di materiali e componenti diversi.

L'intervento di stilatura non imbratterà le superfici lapidee o laterizie dei conci: esse saranno, pertanto, immediatamente tamponate con spugne acqua deionizzata allo scopo di eliminare ogni residuo della malta di stuccatura, oppure protette, prima delle operazioni di stilatura, con carte adesive o altri materiali di copertura ritenuti idonei allo scopo.

SOSTITUZIONI

Nel caso di deterioramento di componenti lapidee così grave che le possibilità di conservazione, anche con i metodi più accurati, siano molto scarse, si può rendere necessaria la sostituzione. Tale decisione, che attiene unicamente alla competenza della D.L., non potrà in nessun caso essere operata dall'Appaltatore anche in parti limitate, superficiali, visibilmente e chiaramente deteriorate. L'Appaltatore ha infatti l'obbligo di conservare anche la più piccola quantità di materia.

La eliminazione di parti superficiali in stato di avanzato degrado tali da non consentire più alcuna opera di conservazione o che tale conservazione o che tale conservazione sia impossibile senza snaturare la sostanza della materia costituente l'oggetto sarà quindi decisa unicamente dalla D.L., sentito il parere degli Enti ed acquisite le necessarie autorizzazioni e potrà essere ordinata all'Appaltatore anche per quelle parti che, pur non interessando la struttura, compromettono gravemente la conservabilità del manufatto. La sostituzione di parti o componenti potrà rendersi tanto più necessaria quanto più le parti danneggiate associano ad una funzione di tipo strutturale. Anche in questo caso l'Appaltatore dovrà attenersi alle decisioni della D.L. la quale, nella sua autonomia disciplinare e sentiti i pareri delle autorità competenti, potrà decidere di impiegare materiali, componenti, tecnologie del tutto differenti da quelli in opera esercitando, nei termini corretti e consentiti dalle norme, regolamenti, e limiti disciplinari, le proprie prerogative progettuali. Nel caso che le indicazioni della D.L. siano volte a sostituire parti deteriorate con materiali e tecnologie simili a quelle esistenti sarà cura dell'Appaltatore provvedere alla sostituzione delle parti stesse adottando scrupolosamente i seguenti criteri: compatibilità dei materiali impiegati con quelli esistenti;

MANUALE DESCRITTIVO DEI MATERIALI E DELLE TECNICHE

identità o somiglianza la più stretta possibile con l'oggetto originale (in particolare per quello che riguarda il materiale, il colore, la tessitura, la porosità). Vanno cercate nell'ambito dello stesso materiale le varietà di miglior qualità, cioè più durevoli; distinzione delle parti sostituite mediante opportuna lavorazione delle superfici (che potrebbe essere diversa da quella originale). La scelta del tipo di finitura superficiale è condizionata dalle caratteristiche morfologiche del manufatto, da quelle litologiche del materiale e dovrà essere eseguita in osservanza a particolari indicazioni che, allo scopo, verranno indicate dalla D.L. Poiché questo segno distintivo potrebbe essere cancellato da una successiva alterazione, è indispensabile che l'Appaltatore documenti l'intervento su grafici di scala adeguata, fotografie prima e dopo l'intervento di sostituzione, relazione scritta. Qualora sia prevista l'applicazione di un protettivo sulle parti originali, questa deve essere estesa obbligatoriamente anche a quelle sostituite.

4. INTONACI

Gli intonaci in genere dovranno essere eseguiti seguendo scrupolosamente quanto prescritto nel codice di pratica UNI pr EDI- 297 in stagione opportuna, dopo aver rimosso dai giunti delle murature, la malta aderente e dopo aver ripulito e abbondantemente bagnato la superficie della parete stessa.

Preparazione dei supporti. Prima di intonacare una superficie è buona norma predisporre accuratamente il supporto su cui si deve applicare la malta, al fine di esaltare le qualità dei materiali e per sviluppare una corretta aderenza con l'intonaco. Le preparazioni riguardano soprattutto lo stato fisico della parete che deve: non contenere difetti di costruzione e risultare sufficientemente asciutta. Una superficie impregnata di umidità può essere causa di aderenza, anche ad impasto indurito; al fine di una buona aderenza, risultare ruvida, il che permetterà all'impasto di insinuarsi solidamente meccanicamente e chimicamente durante l'indurimento; risultare pulita in modo da non permettere l'inquinamento dell'impasto da parte di sostanze quali oli disarmanti, sali, tracce fungine, gesso, polveri e quindi essere passibile di distacchi. Una volta accertato il corretto stato fisico del supporto, occorre predisporre la parete con trattamenti mirati per ottenere le condizioni ideali per l'applicazione dell'intonaco. L'inumidimento della superficie con un pennello imbevuto d'acqua ha lo scopo di fare uscire l'aria racchiusa negli interstizi del materiale e costituisce il supporto dell'intonaco. Viceversa è altrettanto importante che il muro non sia troppo umido perché si possa sviluppare un buon legame, tra l'intonaco ed il supporto. I muri che sono stati esposti ad una massiccia azione dell'acqua piovana dovranno essere lasciati asciugare per uno o due, giorni prima di essere intonacati. La muratura, quindi, deve essere bagnata in profondità ma asciutta in superficie. Se lo stato fisico della parete da intonacare è tale da rendere problematica l'applicazione dell'impasto (o perché il materiale che costituisce il supporto, non è compatibile, oppure perché risulta esageratamente levigata), è necessario migliorare l'aderenza attraverso particolari trattamenti coadiuvanti che, secondo l'entità di tali difficoltà, consistono: nell'irruvidimento artificiale delle superfici attraverso la realizzazione di leggere striature o la sbocciardatura; nella predisposizione di vere e proprie armature di sostegno per l'intonaco che possono essere di diversa qualità come griglie metalliche o incannicciature di legno; nell'uso di particolari liquidi, quali l'acetato di polivinile o acrilati, applicati su superfici lisce con una passata di pennello che realizzano una pellicola capace di far aderire meglio il rivestimento alla struttura muraria. I muri che precedentemente hanno subito trattamenti di intonacatura non devono essere reintonacati prima che si sia provveduto a rimuovere ogni traccia di questi materiali. Solo in casi motivati può essere eseguita una nuova intonacatura su murature con intonaco esistente. In questo caso la parete dovrà essere opportunamente preparata con la realizzazione di una superficie di aggrappo e si dovrà verificare la

MANUALE DESCRITTIVO DEI MATERIALI E DELLE TECNICHE

compatibilità tecnologica e prestazionale tra il nuovo intonaco e quello esistente. Gli intonaci, di qualunque specie siano (lisci, a superficie rustica, a bugne, per cornici e quanto altro), non dovranno mai presentare crepature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli od altri difetti (verticalità e planarità, però, possono essere requisiti non previsti dal progetto, in particolare su murature antiche). In caso del verificarsi di difformità rispetto ai requisiti di progetto e se vi fossero carenze di aderenza alle murature, gli intonaci difettosi (o loro parti) dovranno essere demoliti e rifatti dall'Appaltatore a sue spese. In alcuni casi e dietro autorizzazione della D.L., potranno essere consolidati. La calce da usarsi negli intonaci dovrà essere estinta da almeno tre mesi per evitare scoppietti, sfioriture e screpolature, verificandosi le quali sarà a carico dell'Appaltatore il fare tutte le riparazioni occorrenti. Ad opera finita l'intonaco, se non diversamente specificato dal progetto, dovrà avere uno spessore non inferiore ai mm 15. Gli spigoli sporgenti o rientranti verranno eseguiti ad angolo vivo, oppure con opportuno arrotondamento a seconda degli ordini che in proposito darà la D.L.. In particolare l'Appaltatore dovrà attenersi alle seguenti regole:

- a) rispettare attentamente il numero degli strati
E' l'insieme degli strati che consente all'intonaco di svolgere la funzione cui è destinato. Ogni strato ha caratteristiche che gli sono proprie.
- b) rispettare gli intervalli di tempo necessari per la posa degli strati
Se lo strato precedente non ha effettuato la maggior parte del ritiro si possono verificare fessurazioni e distacchi dell'intonaco, anche in corso d'opera.
- c) controllare i dosaggi eccessivi e il tipo di legante
Per limitare i rischi di fessurazioni, l'intonaco deve avere una buona deformabilità e una buona resistenza a trazione. Il ritiro è tanto più forte quanto più il dosaggio in legante è maggiore.
- d) controllare il dosaggio dell'aggregato
Nei dosaggi il valore indicativo si riferisce spesso alle sabbie che si trovano allo stato secco. Nella maggior parte dei casi, invece, le sabbie giacciono in cantiere in condizioni più o meno umide. Ne risulta che il loro volume viene maggiorato dalla presenza dell'acqua con il rischio di realizzare malta con sabbia in sottodosaggio.
- e) controllare l'uniformità dell'impasto
Per avere un buona malta è di fondamentale importanza, oltre alla buona qualità dei singoli componenti, ottenere un'intima mescolanza degli stessi accuratamente la mescolatura.
- f) non dimenticare di riumidificare l'intonaco dopo la sua applicazione
Questo impedisce, infatti, un essiccamento troppo rapido dell'ultimo strato eseguito.

Particolarmente per ciascun tipo d'intonaco si prescrive quanto appresso ;

a) **Intonaco grezzo o arriccatura.** Predisposte le fasce verticali, sotto regola di guida, in numero sufficiente, verrà applicato alle murature un primo strato di malta comune (strato di adesione), detto rinzaffo, gettata a forza con cazzuola in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli. Dopo che questo strato, piuttosto irregolare e molto rugoso, sarà sufficientemente asciutto, si applicherà su di esso un secondo strato (strato di impermeabilizzazione) della medesima malta che si stenderà con la cazzuola o col frattone, stuccando ogni fessura e togliendo ogni asprezza, sicchè le pareti riescano per quanto possibile regolari. Sarà eseguito preferibilmente con malta di calce idraulica.

b) **Intonaco comune o civile.** Appena l'intonaco grezzo avrà preso consistenza, si distenderà su di esso un terzo strato (strato di finitura) di malta fina, che si conguaglierà con le fasce di guida in modo che l'intera superficie risulti piana ed uniforme, senza ondeggiamenti e disposta a perfetto piano verticale o secondo le superfici degli intradossi. Sarà eseguito preferibilmente con malta di calce aerea.

MANUALE DESCRITTIVO DEI MATERIALI E DELLE TECNICHE

e) **Intonaci colorati.** Per gli intonaci delle facciate esterne, potrà essere ordinato che alla malta da adoperarsi sopra l'intonaco grezzo siano mescolati colori che verranno indicati per ciascuna parte delle facciate stesse. Tali colorazioni della malta di finitura dovranno essere alternati aggiungendo polvere di marmo micronizzata, pietre macinate o terre ed evitando l'impiego di coloranti e pigmenti organici.

Rabbocature e rappezzature. Le rabbocature che occorressero sui muri vecchi o comunque non eseguiti con faccia vista in malta o sui muri a secco, saranno formate con malta idraulica. Prima dell'applicazione della malta, le connessioni saranno diligentemente ripulite, fino a conveniente profondità, lavate con acqua abbondante e quindi riscagliate e profilate con apposito ferro. E' consentito impiego di additivi acrilici (lattici) per favorire l'adesione delle malte di riporto al supporto e per evitare ritiri in fase di asciugatura, ma dovranno comunque essere preventivamente autorizzati dalla D.L.

Maturazione dell'intonaco. L'Appaltatore dovrà provvedere a far sì che una superficie intonacata di fresco venga protetta da una asciugatura troppo rapida, di conseguenza nella stagione calda e secca si rendono necessarie tutte quelle misure precauzionali quali il riparo del sole e dal vento o le spruzzature periodiche con l'acqua.

In giornate soleggiate, il lavoro deve essere fatto per quanto possibile all'ombra seguendo la rotazione solare nel corso della giornata. Ad ogni strato deve essere garantito un intervallo di tempo sufficiente, in genere di qualche giorno, per l'assettamento e l'asciugatura prima di passare l'applicazione dello strato successivo.

Durante la stagione fredda e umida questo intervallo di tempo sarà considerevolmente più lungo rispetto a quella della stagione calda e asciutta.

Strato di finitura Prima dell'applicazione dello strato di finitura è necessario lasciare allo strato sottostante il tempo sufficiente per indurire ed asciugare completamente al fine di assicurare un'adeguata capacità di assorbimento. Se necessario, la capacità di assorbimento del primo strato può essere ridotta inumidendo uniformemente la superficie.

In caso di finitura rustica e di particolari tipi di finitura a grana grossa è essenziale che lo strato di finitura rimanga elastico per un periodo di tempo più lungo del solito.

Questo effetto può essere ottenuto riducendo la capacità di assorbimento del primo strato inumidendolo o, preferibilmente, aggiungendo alla malta della mano di fondo un plastificante o in alternativa, aggiungendo allo strato di finitura un agente idroritentivo.

Lo strato di finitura non deve in alcun caso servire a ristabilire la planarità dell'intonaco. Esso deve ricoprire senza sovraccaricare il secondo strato.

Intonacature applicate a macchina.

L'intero intonaco può essere applicato a spruzzatura meccanica; questo tipo di applicazione viene di solito eseguita con procedimenti particolari da operai specializzati ed è sempre consigliabile, durante l'applicazione di tali intonaci, seguire le istruzioni delle ditte produttrici.

Vengono di solito applicati due strati. Spesso, in caso di incannicature metalliche anche tre.

La finitura a grana grossa può essere ottenuta direttamente con la pistola a spruzzo adattando opportunamente la velocità di fuoriuscita; nel corso dell'applicazione è necessario proteggere tutte quelle parti che non devono essere imbrattate.

INTONACI GRAFFITI E SGRAFFIO

La differenza tra graffito e sgraffio consiste nel fatto che nello sgraffio il chiaroscuro è ottenuto con semplici linee profondamente impresse nel muro, mentre nel graffito, che è disegno e pittura insieme, l'effetto del chiaroscuro viene incrementato con velature di colore.

DISCIPLINA PAESISTICA

MANUALE DESCRITTIVO DEI MATERIALI E DELLE TECNICHE

Il **graffito** consiste nel mescolare calce e sabbia in modo da confezionare una malta e tingendo poi la massa con coloranti inorganici che possono essere neri, ocre, ecc. In tal modo si deve ottenere una tinta sufficientemente scura e con questo impasto si intonaca il muro, tirandolo a perfetto piano. Terminata l'operazione di intonacatura si imbianca la superficie con bianco di calce.

Successivamente, spolverato sopra il disegno, con una punta di ferro di dimensioni adeguate si incide con forza l'intonaco seguendo il contorno del disegno lasciato dallo spolvero: apparirà così il fondo sottostante, più scuro.

Quindi, nelle parti che devono rimanere di fondo si toglie completamente il bianco e con tinte (preferibilmente a fresco) si seguono le mezzatinte e gli scuri applicando tante mani quante sono necessarie per raggiungere il grado di tinta voluta.

Lo **sgraffio** consiste nel rivestire il muro, come già indicato per il graffito con un intonaco in tinta più o meno scura. Quando l'intonaco è bene secco si applica una mano di calce bianca stemperata in acqua e colla. Asciutto il bianco, dopo avervi spolverato sopra il disegno, si passa il contorno nel modo già indicato per il graffito incrementando il disegno dei piani con tratteggi il cui tono, se il fondo fosse troppo chiaro, potrà essere incrementato facendo penetrare negli sgraffi delle tinte più scure.

Modi di conservazione dei graffiti

Dopo aver eseguito il consolidamento in profondità si potrà procedere, secondo le indicazioni che verranno prescritte dalla D.L., al consolidamento in superficie con applicazione a spruzzo o impacco e fino a rifiuto di prodotti consolidati a base di silicato di etile, resine acriliche, siliconiche o acrilisiliconiche .

Potranno essere eseguiti parziali rifacimenti della decorazione a graffito, se ordinato dalla D.L. In tal caso dovranno essere osservate con scrupolo le tecniche ed i prodotti in precedenza indicati. Potrà inoltre essere ordinata dalla D.L. una integrazione delle tinte, frequentemente dilavate nel tempo, dagli agenti atmosferici. In tal caso si dovrà fare affidamento a personale specializzato in decorazioni e restauri, utilizzando prodotti compatibili con le superfici e che non compromettano i fondi garantendo così la manutenibilità degli stessi, nel tempo, con sistemi tradizionali.

L'Appaltatore avrà la cura di far sì che l'opera finita sia esteticamente accettabile: saranno infatti rifiutati operazioni di pesante rifacimento degli intonaci e delle tinte, o caratterizzate da effetti di piattezza inaccettabili, dovute a ridipinture che non siano a velatura, in sottotono o a rigatino.

DECORAZIONI A RILIEVO

Nelle facciate esterne, sui pilastri e sulle pareti interne, saranno formati i cornicioni, le cornici, le lesene, gli archi, le fasce, gli aggetti, le riquadrature, i bassifondi, ecc., in conformità dei particolari che saranno forniti dalla Direzione dei lavori, nonchè fatte le decorazioni sia con colore a tinta sia a graffito, anche policrome che pure saranno indicate. L'ossatura dei cornicioni, delle cornici e delle fasce sarà formata, sempre in costruzione, con più ordini di pietre o di mattoni e anche in conglomerato semplice od armato, secondo lo sporto e l'altezza che le conviene. Per i cornicioni di grande sporto saranno adottati i materiali speciali che prescriverà la Direzione dei lavori, oppure si provvederà alla formazione apposite lastre in

MANUALE DESCRITTIVO DEI MATERIALI E DELLE TECNICHE

gesso o in cemento con o senza mensole. Tutti i cornicioni saranno contrappesati opportunamente e, ove occorra, ancorati alle murature sottostanti. Per le pilastrate o mostre di porte e finestre, quando non sia diversamente disposto dalla Direzione dei lavori, l'ossatura dovrà sempre venire eseguita contemporaneamente alla costruzione. Predisposti i prezzi dell'ossatura nelle stabilite proporzioni e sfettate in modo da presentare l'insieme il profilo proposto, si riveste tale ossatura con un grosso strato di malta, e si aggiusta alla meglio con la cazzuola. Prosciugato questo primo strato abbozza la cornice con un calibro o sagoma di legno e metallo, appositamente preparato, ove sia tagliato il contropilastro della cornice in dima, farà scorrere sulla bozza con la guida di un regolo di legno. L'abbozzo come prima predisposto, sarà poi rivestito con apposita malta di stucco tirarsi e lisciarsi convenientemente con nuove dime di adatta dimensione e profilo. Quando nella costruzione delle murature non siano state predisposte le ossature per lesene, conici, fasce, ecc., e queste debbano quindi applicarsi completamente in aggetto, o quando siano troppo limitate rispetto alla decorazione, o quando infine possa temersi che la parte di rifinitura delle decorazioni, per eccessiva sporgenza o per deficiente aderenza all'ossatura predisposta, col tempo possa staccarsi, si curerà di ottenere il maggiore e più solido collegamento della decorazione sporgente alle pareti od ossature, mediante infissione in esse di adatti sistemi di vincolo quali chiodi, collegati tra loro con filo di metalli inossidabili del diametro di m attorcigliato ad essi e formante maglia di cm 10 circa di lato.

INTONACI E DECORAZIONI: OPERE DI CONSERVAZIONE

I lavori di restauro degli intonaci e delle decorazioni saranno sempre finalizzati alla conservazione dell'esistente; l'Appaltatore dovrà evitare demolizioni e dismissioni, tranne quando espressamente ordinato dalla D.L. ove essi risultino irreversibilmente alterati e degradati. Le eventuali opere di ripristino saranno effettuate salvaguardando il manufatto e distinguendo le parti originarie da quelle ricostruite, al fine di evitare falsificazione di preziose testimonianze storiche. I materiali da utilizzare per il restauro ed il ripristino dovranno possedere accertate caratteristiche di compatibilità fisica, chimica e meccanica il più possibile simili a quelle dei materiali preesistenti; in ogni caso sarà da preferire l'impiego di materie tecniche appartenenti alla tradizione storico- tecnologica locale.

Ripristino di intonaci distaccati mediante l'esecuzione d'iniezioni a base di miscele idrauliche o di adesivi polimerici.

Dopo avere ispezionato le superfici ed individuato le zone interessate da distacchi delimitandole opportunamente, l'Appaltatore dovrà eseguire le perforazioni con attrezzi esclusivamente a rotazione (si dovranno evitare mezzi a percussione; in casi di particolare delicatezza si dovranno utilizzare trapani a mano), limitando l'intervento alle parti distaccate. Egli, altresì, iniziando la lavorazione a partire dalla quota più bassa, dovrà:

aspirare mediante una pipetta in gomma i detriti della perforazione e le polveri depositatesi all'interno della tasca dell'intonaco; iniettare con una siringa una miscela acqua/alcool all'interno dell'intonaco al fine di pulire la zona distaccata e di umidificare la muratura applicare all'interno dei foro un batuffolo di cotone; iniettare, attraverso il batuffolo di cotone, una soluzione a base di adesivo acrilico in emulsione (primer), avendo cura di evitare il riflusso verso l'esterno; attendere che la soluzione acrilica abbia fatto presa; iniettare, dopo aver asportato il batuffolo di cotone, la malta idraulica prescritta, operando una leggera ma prolungata pressione sulle parti distaccate ed evitando il percolamento della miscela all'esterno. Come adesivi potranno essere impiegati, ma solo se accettati dalla D.L. ed a seguito di opportune verifiche tecnologiche di compatibilità, anche adesivi polimerici (p.es. le resine epossidiche) che dovranno essere iniettati, a mezzo di adatte attrezzature ad aria, nei fori predisposti, con pressioni moderate e controllate, in appositi ugelli ad espansione precedentemente installati nei fori. E' indispensabile che le resine utilizzate abbiano buona fluidità, comunque adeguata alla qualità dei materiale da consolidare ed alla dimensione

MANUALE DESCRITTIVO DEI MATERIALI E DELLE TECNICHE

dell'intercapedine di distacco. Dovranno avere un residuo secco min. del 99% e saranno dotate quindi di assenza di ritiro dopo polimerizzazione. E' indispensabile che, in questo caso, il consolidamento avvenga per punti e che le superfici staccate vengano solidarizzate al supporto almeno ogni 30 -50 cm. Qualora la presenza di alcuni detriti dovesse ostacolare la ricollocazione nella sua posizione originaria del vecchio intonaco oppure impedire l'ingresso della miscela, l'Appaltatore dovrà rimuovere l'ostruzione con iniezioni d'acqua a leggera pressione, oppure mediante adatti attrezzi meccanici.

Ripristino di decorazioni distaccate mediante microbarre d'armatura.

Ispezionate le decorazioni ed individuate le parti di distacco avrà l'obbligo di puntellare le zone che potrebbero accusare notevoli danni a causa delle sollecitazioni prodotte dai lavori di restauro.

Quindi, dovrà:

praticare delle perforazioni aventi il diametro e la profondità prescritte dagli elaborati di progetto oppure ordinate dalla D.L.;

aspirare mediante una pompetta di gomma i detriti e le polveri;

iniettare all'interno dei fori una miscela di acqua/alcool in modo da pulire la sua superficie interna ed umidificare la muratura

applicare nel foro un batuffolo di cotone;

provvedere alla sigillatura delle zone in cui si siano manifestate, durante la precedente iniezione, perdite di liquido;

iniettare, se richiesto, una soluzione a base di adesivi acrilici in emulsioni (primer)

iniettare, dopo aver asportato il batuffolo di cotone, una parte della miscela idraulica in modo da riempire il 50% circa del volume del foro

collocare la barra d'armatura precedentemente tagliata a misura, che dovrà essere in acciaio inossidabile speciale oppure materiale sintetico

(p.es. resina poliesteri);

iniettare la rimanente parte di miscela idraulica, evitando che percoli lungo le superfici esterne.

Anche in questo caso, dopo parere favorevole della D.L., potranno essere impiegati, come adesivi, resine sintetiche con gli accorgimenti e le cautele in precedenza descritti al punto precedente.

Trattamento delle lacune di intonaco. La integrazione delle parti di intonaco mancanti (lacune) e/o degli eventuali strati corticali (secondo le indicazioni di progetto) su intonaco esistente già preparato e consolidato verrà eseguita utilizzando malte appositamente formulate per ogni singola lacuna, o per lacune di aree omogenee. Tali malte dovranno avere caratteristiche tecniche simili a quelle degli intonaci esistenti. Particolare cura dovrà essere posta nella individuazione della composizione e colorazione specifica delle malte stesse la cui cromia e granulometria dovrà uniformarsi, una volta applicate ed essiccate, alle diverse sfumature cromatiche e caratteristiche tessiture degli intonaci circostanti. Le parti integrate se non diversamente specificato in progetto, verranno tenute su un piano differente (in genere sottolivello) rispetto alle superfici degli intonaci adiacenti per consentirne la distinguibilità. La applicazione delle malte verrà eseguita per stratificazioni successive e con aggregati a granulometrie decrescenti dagli strati più profondi a quelli più superficiali, analogamente a quanto avviene per la realizzazione delle normali intonacature, con spatole metalliche di diversa dimensione e le rifiniture sui lembi, che dovranno essere particolarmente curate, verranno eseguite con spatolini da stuccatore. un periodo di tempo sufficiente a consentire il primo indurimento della malta applicata, si provvederà (se previsto dal progetto) alla lavatura o alla tamponatura della superficie con spugne e acqua deionizzata al fine di porre in risalto l'aggregato, la sua dimensione e la sua specifica colorazione.

DISCIPLINA PAESISTICA
MANUALE DESCRITTIVO DEI MATERIALI E DELLE TECNICHE

5. DIPINTI MURALI

Qualora venisse richiesto il restauro "in situ" di dipinti murali, l'Appaltatore dovrà fare ricorso esclusivamente a tecnici specializzati e, salvo diverse prescrizioni, avrà cura di: rimuovere con ogni cautela tutti gli elementi decorativi o sovrastrutture che, ad insindacabile giudizio della D.L., risultino estranei all'opera oggetto dell'intervento. In ogni caso, egli non dovrà mai asportare lo strato di colore avendo cura di conservare sia la patina che la vernice antica; consolidare le parti distaccate con le tecniche prescritte, al fine di eliminare i difetti di adesione tra i vari strati. Se dovranno essere impiegati adesivi a base di resine sintetiche in emulsione o in soluzione, essi dovranno essere esclusivamente di tipo reversibile e diluiti con acqua o con il prescritto solvente in base al rapporto di diluizione indicato dal produttore e approvato dalla D.L. Qualora gli adesivi si dovessero caricare con sostanze inerti, esse dovranno essere di tipo esclusivamente inorganico (carbonato di calcio, sabbia fine ed altri materiali simili esenti da sali e da impurità). malte di calce e sabbia da usare per iniezioni consolidanti, dovranno essere addittivate, se prescritto, con additivi sintetici o minerali ad azione leggermente espansiva. L'Appaltatore, se richiesto, provvederà a reintegrare eventuali parti mancanti mediante una stuccatura a livello con malte dalle caratteristiche tecniche il più possibile simili a quelle dell'intonaco originario. Gli interventi d'integrazione o uniformazione pittorica saranno decisi dalla D.L. che in ogni caso adotterà criteri di riconoscibilità e reversibilità. L'Appaltatore, a lavori conclusi, sarà tenuto a proteggere le superfici oggetto dell'intervento. Più in dettaglio ed in generale l'Appaltatore dovrà comportarsi come di seguito indicato.

Restauro e conservazione di affreschi.

L'intervento di conservazione si articolerà nei fondamentali momenti della pulitura, del consolidamento, della integrazione pittorica. Data la compresenza di diverse patologie si procederà alla pulitura con diversi metodi: asportazione meccanica di polveri e sostanze carboniose primo lavaggio con acqua distillata leggermente basica parti con depositi più resistenti verranno pulite con impacchi di carbonato d'ammonio in soluzione satura o con AB57 (formulazione ICR per affreschi) su strato separatore in carta giapponese, eventualmente differenziati nella composizione e nei tempi di contatto che saranno verificati, l'Appaltatore, a seguito di campionature che successivamente dovranno essere approvate dalla D.L.. Le parti più decoese dovranno essere preconsolidate con Primal AC33 molto diluito e successivamente pulite con solventi organici. Le parti dove sono presenti efflorescenze saline verranno trattate con ripetuti impacchi di Arbocel (polpa di carta) ed acqua distillata. La estrazione dei sali verrà protratta per un tempo relativamente lungo e ad intervalli successivi al fine di eliminare la maggior quantità possibile di sali. Completata la pulitura si procederà al consolidamento dell'intonaco con impacchi di idrato di bario (in particolare se si tratta di intonaci solfatati) oppure, ma solo se approvato dalla D.L. e dall'Ente di tutela, con dose minima di Paraloid B72 disperso in solventi a lenta evaporazione e, dove necessario alla riadesione dello stesso alla muratura di supporto con iniezioni di carbonato di calcio addittivato con resine acriliche ed al fissaggio dei localizzati sollevamenti della pellicola pittorica con Primal AC 33. Si procederà, quindi, alla reintegrazione pittorica ad acquerello. Qualsiasi sistema adottati per la reintegrazione delle lacune dovrà essere distinguibile dall'originale e reversibile.

Prove preliminari di pulitura.

Prima di procedere ad ogni ulteriore operazione dovranno essere eseguite le prove preliminari di pulitura sulle superfici dipinte (a buon affresco, a mezzo fresco o a secco) per la determinazione della tecnica di pulitura più appropriata da adottare e dei più idonei materiali di impiego. Attraverso le prove in situ, da definire a seguito di precedenti indagini analitiche (se previste dal progetto) verrà determinato il sistema di pulitura da adottare in

MANUALE DESCRITTIVO DEI MATERIALI E DELLE TECNICHE

relazione alle caratteristiche del dipinto, ai requisiti di progetto, al tipo di sporco, alla natura di eventuali patinature precedenti interventi di restauro, ai materiali e solventi da utilizzarsi per la pulitura, alla loro diluizione o concentrazione ed ai tempi di contatto tenuti idonei al fine di ottenere puliture controllabili, in grado di rispettare l'integrità delle superfici dipinte, la conservazione degli strati pittorici, e delle velature intenzionali.

Preconsolidamento di superfici degradate. Se necessario in relazione allo stato di degrado delle superfici, dovrà essere programmato il preconsolidamento delle aree particolarmente degradate o con pellicola pittorica in fase di distacco, con applicazione di prodotto consolidante applicato a spruzzo, a pennello o per impacco, eventualmente con uso di velature in carta giapponese, al fine di consentire in sicurezza le successive razioni di pulitura. Il prodotto preconsolidante non dovrà fissare i materiali estranei depositati sulla superficie pittorica, così da rendere difficoltosa la pulitura, né limitare le possibilità di penetrazione del consolidante nel successivo consolidamento definitivo. Tecniche di pulitura saranno definite a seguito delle campionature in precedenza descritte e potranno essere articolate come di seguito:

Discialbi. Ove ritenuto necessario e/o definito dal progetto, si procederà al discialbo manuale di strati di pitture o tinte sovrammessi alla superfici decorata o dipinta che sarà eseguito, previa indagine stratigrafica in precedenza descritta per la delimitazione dell'area di intervento. Il discialbo a eseguito con mezzi meccanici (bisturi, ablatore ad ultrasuoni, vibroincisore, ecc.), impacchi o con particolari solventi in grado di rimuovere gli strati di pitture o tinte sovrammessi senza danneggiare in alcun modo la superficie decorata o dipinta sottostante. Il discialbo dovrà essere limitato alle sole superfici previste dal progetto. Al termine dell'operazione tutte le parti del dipinto murale rinvenuto, anche se in precario stato di conservazione e se non diversamente prescritto, saranno mantenute.

Puliture a secco. Asportazione dei depositi superficiali più incoerenti costituiti da polveri e particellato atmosferico depositati sulla superficie pittorica con utilizzo di pennelli a setola morbida ed eventualmente con recupero delle polveri a mezzo di aspiratori da cantiere con modulatore di potenza e beccucci intercambiabili adatti alle diverse condizioni di uso.

Pulitura a secco delle superfici murarie dipinte, in buono stato di conservazione e caratterizzate da colore saldamente ancorato al supporto per leggero sfregamento con utilizzo di gomme wishab al fine di rimuovere i depositi superficiali relativamente coerenti e aderenti alla superficie, stessa, costituiti da fumi grassi, polveri e particellato

Puliture a tampone. Pulitura a tampone di superfici dipinte (a buon fresco, a mezzo fresco, a secco) per asportazione di sporco depositato applicate a seguito di recenti restauri, ecc. La scelta dell'agente pulitore sarà determinata dalle caratteristiche dello sporco, dalle caratteristiche dello strato di vernice o pittura da eliminare leganti utilizzati nello stesso. L'intervento sarà eseguito con batuffoli di cotone avvolti su bastoncini di legno o pinze metalliche imbevuti di prodotto solvente e pulitore. L'azione pulente sarà ottenuta sfregando leggermente sulla superficie il tampone e ripetendo l'operazione più volte a partire dalle zone più chiare e, successivamente, operando su quelle più scure. L'operazione potrà essere ripetuta con agenti pulitori più efficaci o a maggior concentrazione di sostanza attiva ove siano rimaste macchie e strati tenaci.

Puliture ad impacco. Pulitura di superfici dipinte (a buon fresco, a mezzo fresco, a secco) per asportazione di sporco depositato, salinità dovute alla reazione chimica con sostanze inquinanti (solfati e carbonati) con impacchi a base di soluzioni o sospensioni acquose ad azione solvente c/o complessate additivate con materiali ispessenti. La scelta dell'ispessente

MANUALE DESCRITTIVO DEI MATERIALI E DELLE TECNICHE

o supportante sarà determinata dal grado di assorbimento della superficie e dalle specifiche condizioni ambientali, quella dell'agente pulitore dalle caratteristiche dello strato pittorico e dei leganti utilizzati.

L'intervento sarà eseguito con il seguente ciclo:

miscelazione di un impasto costituito da un'ispessente o supportante (polpa di carta, sepiolite, carbossirnetilcellulosa) con soluzioni acquose ad azione basica (carbonato o bicarbonato d'ammonio, acqua distillata, AB 57, ecc.), eventualmente additivate con sostanze biocide e tensioattivi. Stesura dell'impasto, a mano oppure per mezzo di spatole o pennelli, su strato separatore in carta giapponese eventuale copertura con teli di polietilene ben aderenti alle superfici e sigillati ai bordi.

Dopo il necessario tempo di contatto, che verrà definito a seguito di prove, l'impacco verrà rimosso. Demonizzata e la superficie verrà risciacquata con acqua.

L'operazione potrà essere ripetuta ove siano rimaste macchie più tenaci e sarà valutata a consuntivo.

Gli impacchi dovranno essere eseguiti con temperature non inferiori a 10 °C.

Successiva rimozione dalle superfici, a tampone o per impacco, di eventuali strati costituiti da cere o sostanze grasse con opportuni solventi (acetocloruro di metilene, trielina, essenza di trementina, ecc.) oppure con getti di vapore saturo.

Estrazione sali solubili con utilizzo di impacchi adsorbenti di acqua distillata in adatto ispessente o supportante su eventuale strato separatore in carta giapponese. La scelta dell'ispessente sarà determinata dal grado di assorbimento della superficie e dalle specifiche condizioni ambientali. L'operazione verrà eseguita con tempi di contatto stabiliti a seguito di campionature preliminari e verrà ripetuta più volte sino alla totale eliminazione della salinità affiorante avendo cura di non protrarre eccessivamente i tempi di applicazione di ogni singolo impacco al fine di evitare la trasmigrazione dei sali disciolti più in profondità nella muratura.

Stuccature e sigillature. La esecuzione di stuccature e sigillature di fessurazioni sarà eseguita, previa eventuale rimozione di esistenti stuccature degradate o eseguite con materiali incongrui; si procederà al consolidamento corticale localizzato sui lembi della sigillatura, come di seguito indicati ed alla successiva stuccatura di lesioni o di parti mancanti dell'intonaco di supporto con impasto appositamente formulato e costituito da grassello, calce, sabbie o altri aggregati minerali di granulometria e colorazione simile a quelli contenuti negli intonaci esistenti, con eventuale aggiunta additivi polimerici in dispersione (Primal AC 33)

La applicazione della malta di stuccatura verrà eseguita con spatolini metallici e la stuccatura sarà puntuale e molto accurata. La malta verrà applicata, in più strati successivi se necessario. Dopo un periodo di tempo sufficiente a consentire un primo indurimento dello strato finale, si provvederà alla lavatura e/o tamponatura delle superfici con spugne di mare e acqua deionizzata prima di procedere, se previsto dal progetto, alla lisciatura della superficie con grassello di calce e polvere di marmo. Particolare cura dovrà essere posta nella individuazione della composizione e colorazione specifica della malta la cui cromia e granulometria dovrà uniformarsi, una volta applicata ed essiccata, alle diverse sfumature cromatiche e caratteristiche tessiturali presenti sull'intonaco stesso dovute alla presenza di materiali e componenti diversi.

L'intervento di stuccatura non dovrà imbrattare le superfici limitrofe: in questa eventualità esse saranno, quindi, immediatamente tamponate con spugne e acqua deionizzata allo scopo di eliminare ogni residuo della malta di stuccatura, oppure protette, prima delle operazioni di stuccatura, con carte adesive o altri materiali di copertura idonei allo scopo.

Se previsto dal progetto la stuccatura potrà essere tenuta in sottolivello di qualche millimetro per consentirne la distinguibilità.

DISCIPLINA PAESISTICA MANUALE DESCRITTIVO DEI MATERIALI E DELLE TECNICHE

Consolidamenti. Il consolidamento delle superfici potrà essere eseguito, secondo necessità, sia in profondità che corticalmente. Il consolidamento in profondità di intonaci distaccati dal supporto murario ed il collegamento materico dei distacchi dell'intonaco pittorico dall'arriccio sarà eseguito a mezzo di iniezioni di maltine adesive e collanti. Si procederà in primo luogo alla accurata battitura manuale delle superfici ed alla perimetrazione delle zone di distacco. Si procederà, successivamente, al consolidamento in profondità degli intonaci distaccati con esecuzione di fori in corrispondenza delle zone di distacco, aspirazione di eventuali polveri, lavaggio e umidificazione delle parti da consolidare, iniezione di formulati costituiti da maltine adesive, presa debolmente idraulica, cariche, polimeri acrilici in dispersione, additivi aventi la funzione di fluidificare il composto, favorire la bagnabilità, delle cariche e consentire la adesione delle parti distaccate dal supporto. Analogamente il collegamento materico dei distacchi dell'intonaco pittorico dall'arriccio sarà eseguito con iniezione di adesivi e successiva tamponatura con ovatta di cotone inumidita di acqua deionizzata.

Il consolidamento corticale della pellicola pittorica avrà lo scopo di garantire l'adesione ed il fissaggio dello strato cromatico al supporto e sarà eseguito con applicazione di prodotto consolidante o riaggregante. Il prodotto consolidante per il fissaggio del film pittorico polverizzato sarà applicato per impacco, a spruzzo o a pennello, eventualmente con uso di velinature in carta giapponese, e, con iniezioni, per la riadesione di scaglie e sollevamenti localizzati di parti macroscopiche dello strato pittorico. Il prodotto consolidante verrà applicato sulle superfici con tecnica adeguata alle caratteristiche ed allo stato di conservazione del dipinto e del supporto previa necessarie campionature. La applicazione del consolidante avverrà su superfici in precedenza pulite e asciutte, con temperatura della superficie compresa tra + 10 e + 35°C e con U.R. non superiore al 70%.

Consolidamento di dipinti solfatati. Il consolidamento di dipinti e intonaci solfatati sarà eseguito con il metodo del bario, consistente nella preventiva pulitura delle superfici con impacchi a base di carbonato d'ammonio e materiali ispessenti o supportanti. La scelta dell'ispessente sarà determinata il grado di assorbimento della superficie e dalle specifiche condizioni ambientali, l'intervento sarà eseguito con il seguente ciclo: rimozione dalle superfici di eventuali strati costituiti da cere o sostanze grasse con opportuni solventi (acetone, cloruro di metilene) al fine di favorire la bagnabilità delle superfici; miscelazione di un impasto costituito da un'ispessente (polpa di carta, sepiolite, carbossimetilcellulosa) con carbonato d'ammonio in soluzione satura od opportunamente diluito (con grado di diluizione da determinare a seguito di prove e campionature); stesura dell'impasto per mezzo di spatole o pennelli su strato separatore in carta giapponese; eventuale copertura con teli di polietilene ben aderenti alle superfici e sigillati ai bordi. Dopo il necessario tempo di contatto, che verrà definito a seguito di prove, l'impacco verrà rimosso e la superficie verrà risciacquata con acqua deionizzata. Successivamente, con lo stesso tipo di metodologia, si provvederà ad eseguire il consolidamento con impacchi di soluzione satura di idrato di bario, lasciati sulla superficie per lungo tempo così da consentire la imbibizione più in profondità possibile della sostanza consolidante. Dopo il necessario tempo di contatto, che verrà definito a seguito di prove, l'impacco verrà rimosso e la superficie verrà risciacquata con acqua deionizzata. Gli impacchi dovranno essere eseguiti con temperature non inferiori a 10 °C.

Trattamento delle lacune di intonaco. Se ritenuto necessario, previsto dal progetto e concordato con l'Ente di tutela, si procederà alla integrazione delle parti di intonaco mancanti (lacune) c/o degli eventuali strati corticali su intonaco dipinto esistente già preparato e consolidato. La malta da utilizzare per ogni singola lacuna, o per lacune di aree

MANUALE DESCRITTIVO DEI MATERIALI E DELLE TECNICHE

omogenee, dovrà avere caratteristiche tecniche simili a quelle degli intonaci esistenti. Particolare cura dovrà essere posta nella individuazione della composizione e colorazione specifica della malta la cui cromia e granulometria dovrà uniformarsi, una volta applicata ed essiccata, alle diverse sfumature cromatiche e caratteristiche tessiturali delle superfici circostanti. Le parti integrate, se non diversamente specificato in progetto, verranno tenute su un piano differente (in genere sottolivello) rispetto alle superfici degli intonaci adiacenti per consentirne la distinguibilità, in caso contrario si eseguirà una lisciatura con calce e polvere di marmo, anche in più strati, avente caratteristiche tessiturali simili a quelle alla superficie dipinta adiacente. La applicazione della malta verrà eseguita per stratificazioni successive e con aggregati a granulometrie decrescenti dagli strati più profondi a quelli più superficiali, analogamente a quanto avviene per la realizzazione delle normali intonacature, spatole metalliche di diversa dimensione e le rifiniture sui lembi, che dovranno essere particolarmente curate, verranno eseguite con spatolini da stuccatore previsto dal progetto, e dopo un periodo di tempo sufficiente a consentire il primo indurimento della malta applicata, si provvederà alla eventuale lavatura o alla tamponatura della superficie con spugne e acqua deionizzata al fine di porre in risalto l'aggregato, la sua dimensione e la sua specifica colorazione.

Integrazione pittorica. A completamente delle opere di pulitura e consolidamento, se previsto dal progetto e concordato con l'Ente di tutela si dovrà provvedere alla integrazione pittorica delle lacune con interventi differenziati, in relazione alle diverse condizioni di conservazione dei dipinti. Le parti integrate dovranno comunque essere distinguibili dall'originale e realizzate con prodotti reversibili (colori ad acquerello o pigmenti minerali tipo Windor e Newton legati con caseinato d'ammonio al 4%) diversità delle soluzioni possibili è determinata dalle varietà dei tipi di lacuna. In genere verranno utilizzati i seguenti criteri di reintegrazione: nelle lacune interpretabili si procederà con il metodo della selezione cromatica che consiste nel collegamento cromatico e formale del tessuto figurativo interrotto, con colori puri selezionati scomponendo il colore che si vuole reintegrare; nelle zone caratterizzate da cadute di colore o abrasioni dello strato pittorico si procederà con velature di colore con abbassamento di tono cromatico (sottotono); nelle zone mancanti, dove non è possibile ricostruire lo schema formale del dipinto od attuare il completamento figurativo se non arbitrariamente, operando di fantasia, si procederà con il metodo della astrazione cromatica. In questo caso si attuerà solo un collegamento cromatico utilizzando alcuni dei colori presenti nell'opera in modo tale da costituire un "neutro- che si colleghi in modo armonico e pluricromatico ai diversi campi di colore.

Restauro e conservazione di dipinti eseguiti con tecniche a secco (tempere, tempere di calce). La difficoltà tecnica dell'intervento di conservazione sui dipinti interni costituiti da decorazioni a secco eseguiti a tempera o tempera di calce consiste nel fatto che tali tecniche a secco sono molto meno durevoli dell'affresco nel quale il colore, steso sull'intonaco ancora fresco vi si incorpora indissolubilmente. E' proprio la particolare difficoltà di pulitura e consolidamento delle decorazioni a secco che, in genere, porta a prendere la sbrigativa decisione di "rifare", ritinteggiando, soprattutto se tratta di grandi superfici piuttosto recenti e di non rilevante valore storico-artistico. Il risultato che in genere ne deriva, però, e che l'Appaltatore dovrà assolutamente evitare, risulta scorretto sotto il profilo metodologico perchè nega, di fatto, i concetti fondamentali della conservazione quali il minimo intervento, la distinguibilità, ecc., ma insoddisfacente anche sotto l'aspetto figurativo in quanto il risultato estetico finale, il più delle volte, presenta piatto e "sordo".

Intervento di conservazione sulle superfici dipinte a secco si articolerà, quindi, analogamente a quanto più sopra descritto per la conservazione delle superfici affrescate, nei fondamentali momenti della pulitura, del consolidamento, della integrazione pittorica. Per la conduzione

MANUALE DESCRITTIVO DEI MATERIALI E DELLE TECNICHE

dei lavori l'Appaltatore i dovrà attenere a quanto sopra richiamato per gli affreschi curando, però, in modo particolare il consolidamento e la conservazione della pellicola pittorica

Restauro di stucchi lucidi e finti marmi . Il restauro di stucchi lucidi e "finti marmi" verrà eseguito con depolveratura ed aspirazione delle polveri con mezzi adeguati. La pulitura meccanica delle polveri residue e dei fumi grassi dovrà con ogni cura essere eseguita con gomme Wishab. La asportazione di eventuali pellicole costituite da vernici protettive o cere sarà condotta per mezzo di adeguati solventi e detergenti. Le parti dove sono presenti efflorescenze saline verranno trattate con ripetuti impacchi di Arbocel (polpa di carta) ed acqua distillata. estrazione dei sali verrà protratta per un tempo relativamente lungo e ad intervalli successivi al fine di eliminare la maggior quantità possibile di sali. completata la pulitura si procederà al consolidamento dell'intonaco e, dove necessario, alla riadesione dello stesso alla muratura di supporto con iniezione di carbonato di calcio additivato con resine acriliche ed al fissaggio dei localizzati sollevamenti della pellicola pittorica con Primal AC 33, in particolare per quanto attiene alle superfici affrescate e/o dipinte con tecniche a secco. La integrazione di lacune e di parti mancanti verrà eseguita previa stuccatura di fessurazioni e cavillature. Un generale fissaggio con dose minima di Paraloid B72 disperso in solventi lenta evaporazione precederà la reintegrazione pittorica ad acquerello. La lucidatura e la protezione delle superfici sarà eseguita con cere microcristalline applicate e tirate con panno di lana.

INTEGRAZIONI DECORI

L'intervento tenderà a ricostruire elementi architettonici con presenza di modanature allorché la loro condizione estremamente degradata non permetta il recupero mediante semplice integrazione-stuccatura.

Operazioni preliminari

La procedura operativa prevede, previa accurata asportazione sia di materiale incoerente (polveri e detriti) sia d'eventuali materiali d'alterazione (croste nere, pellicole, efflorescenze saline ecc.) un'eventuale regolarizzazione dei bordi della lacuna e l'asportazione, con l'ausilio di mazzetta e scalpello, delle parti disancorate o fortemente degradate al fine di produrre una superficie scabra che faciliti il successivo ancoraggio dei materiali aggiuntivi. Nel caso di cornici o modanature di malta di calce o cemento con presenza di armature metalliche interne, oramai ossidate o scoperte, si renderà necessario (previa spazzolatura a "metallo bianco" dei ferri a vista) un primo trattamento, al fine di fermare i fenomeni degradanti, con idonea boiaccia passivante anticarbonatante, realizzando uno strato continuo di almeno 1 mm (caratteristiche minime: adesione all'armatura > 2,5 N/mm², pH > 12, tempo di lavorabilità a 20°C e 50% U.R. circa 40-60 min., temperatura limite di applicazione tra +5°C e +35°C).

Armatura di sostegno

Ove richiesto si procederà alla messa in opera di un'armatura di sostegno al fine di impedire allo stucco di deformarsi sotto il suo stesso peso proprio o di aderire in modo imperfetto al supporto. Queste armature potranno essere di vario tipo in ragione delle dimensioni e della complessità delle modanature da restaurare. In presenza di mancanze di modeste dimensioni sarà sufficiente armare con chiodi inossidabili (minimo \varnothing 4 mm) a testa larga o perni costituiti da barrette filettate in acciaio inossidabile, preferibilmente di tipo austenitico, della serie AISI 300L (314 o 316) che presenterà anche buone doti di piegabilità (\varnothing variabile dai 3 ai 6 mm) inseriti in perfori (con diametro e lunghezza leggermente superiori), e successivamente sigillati. La disposizione dei perni sarà, di norma, eseguita a distanza

MANUALE DESCRITTIVO DEI MATERIALI E DELLE TECNICHE

regolare (così da poter sostenere eventuali elementi in laterizio costituenti il corpo della cornice) in ragione al tipo di volume da ricostruire, in alternativa si potrà adottare una disposizione a quinconce, in tal modo si favorirà, l'eventuale, messa in opera di un reticolo di sostegno costituito unendo gli elementi con filo di ferro zincato ovvero d'ottone. Si potranno, inoltre, installare perni con l'estremità libera piegata ad uncino o con altra sagoma specifica. In ogni caso le barrette dovranno avere una luce libera pari ad un sotto livello di 1 o 2 cm rispetto alla superficie finale.

In presenza di volumi di notevole oggetto si potrà ricorrere ad armature "multiple" ovvero sia una prima armatura di lunghezza sufficiente a sostenere solo la parte più retrostante; una volta che questo livello sia indurito si provvederà ad armare il livello successivo fino ad arrivare allo spessore desiderato. Per il primo livello d'armatura si utilizzeranno elementi in laterizio (mattoni, tavelline, tozzetti ecc.) allettati con malta di calce idraulica; questi elementi dovranno preventivamente essere saturati d'acqua così da evitare, eventuali, sottrazioni di liquido all'impasto. L'esecuzione di supporti in laterizio sarà da adottare specialmente in presenza di cornici con base geometrica, all'intonaco sarà, in seguito, demandato il compito di raccordare le volumetrie di base e di creare le eventuali varianti. In alternativa si potranno utilizzare anche altre tecniche d'armatura come quella di predisporre un supporto costituito da listelli e tavolette di legno (di spessore sottile ad es., 5x25 mm) ben stagionato con funzione di centina di sostegno. Con questa seconda tecnica si potranno ottenere grandi cornicioni leggeri, economici e di facile quanto rapida esecuzione.

Malta da ripristino

L'integrazione potrà essere seguita con un impasto a base di calce idraulica, grassello di calce o, nel caso di elementi interni, di gesso, con, l'eventuale aggiunta, di resine acriliche (al fine di migliorare l'adesività della malta) e cariche di inerti selezionati di granulometria compatibile con il materiale da integrare (ad es., 1 parte grassello di calce, 3 parti calce idraulica naturale NHL 2, 10 parti di sabbia lavata e vagliata, 0,4 parti resina acrilica in emulsione; rapporto legante-inerte 1:2,5). In alternativa a questo tipo di malta si potrà utilizzare un impasto a base di polimeri sintetici, preferibilmente acrilici (buone caratteristiche agli agenti atmosferici, incolori e trasparenti anche in massa e scarsa tendenza all'ingiallimento) caricati con detriti e/o polveri della pietra dell'elemento originario (rapporto legante-inerte 1:2). Entrambi le tipologie d'impasto potranno essere addittivate con pigmenti minerali al fine di avvicinarsi maggiormente come grana e colore al materiale originario. La reintegrazione andrà eseguita per strati successivi, analogamente al procedimento utilizzato per le stuccature, nel caso d'utilizzo d'impasto a base di resina acrilica, sarà consigliabile applicare strati di modeste dimensioni (massimo 10-15 mm) così da favorire la catalizzazione della resina. In presenza di notevoli sezioni da reintegrare potrà rivelarsi vantaggioso eseguire lo strato di fondo con un impasto formato da calce e coccio pesto con granulometria media (1,5-5 mm) (ad es., 3 parti di grassello di calce, 1 parte di calce idraulica naturale NHL 2, 8 parti di sabbia lavata e vagliata, 4 parti di coccio pesto; rapporto legante-inerte 1:3). Questo impasto permetterà di applicare strati spessi (massimo 30-40 mm) contenendo la manifestazione di fessurazioni (fermo restando la bagnatura diretta o indiretta, servendosi di teli umidi, delle superfici per più volte a giorno per la durata di una settimana).

Modellazione con modine

Al fine di ricostruire le modanature delle cornici sarà necessario preparare preventivamente una sagoma in metallo (lamiera di alluminio o zinco di 3-4 mm; saranno da evitare il ferro o il ferro zincato in quanto di difficile lavorabilità) che dovrà riprodurre in negativo il profilo della

MANUALE DESCRITTIVO DEI MATERIALI E DELLE TECNICHE

cornice da ripristinare. Sarà, inoltre, necessario applicare al di sopra e al di sotto della cornice (ovvero ai due lati se la cornice sarà verticale) una guida preferibilmente in legno duro dove far scorrere, a più riprese il *modine* (il movimento dovrà essere deciso e sicuro tale da non compromettere con sviluppi anomali il risultato finale). In alternativa si potranno utilizzare delle sagome libere (ad es., per la realizzazione di cornici a porte e finestre) che prenderanno come riferimento spigoli e/o rientranze precedentemente realizzati. In ogni caso la modellazione della malta con le sagome dovrà, necessariamente, essere eseguita solo quando questa cominci a far presa ma sia ancora modellabile. La sagoma dovrà essere tenuta sempre pulita recuperando la malta in abbondanza e pulendo accuratamente il profilo della lamina.

Per ripristinare cornici in stucco o in gesso di particolare complessità potrà essere vantaggioso predisporre due sagome: una per il fondo grezzo (di alcuni millimetri più piccola rispetto al disegno finale) l'altra (con dimensioni definitive) per lo strato di finitura. In ogni caso, per realizzare un cornicione di notevoli dimensioni, sarà sempre consigliabile operare in più passaggi (almeno 4 o 5) piuttosto che in uno solo, per cantieri di lavoro che non dovranno superare i 2-2,5 metri di lunghezza.

Modellazione con strumenti da muratore

In alternativa alla *modine*, per cornici realizzate in cotto, si potrà sagomare la sezione anche con l'ausilio della sola cazzuola: si stuccheranno da prima i giunti portandoli alla quota con la superficie del laterizio, in seguito si stenderà a finitura un sottile strato d'intonaco. La lavorazione con la cazzuola seppure più lenta presenterà il vantaggio di poter operare anche in situazioni particolari come, ad esempio, quando il fondo in muratura risulterà talmente irregolare o compromesso tanto da essere impossibile impiegare sagome righe, bacchette o frattazzi. Questi ultimi strumenti si rileveranno molto utili allorché si intervenga su una cornice con parziali lacune e si riesca a modanare la superficie utilizzando le tracce rimaste.

6. TINTEGGIATURE

Qualunque tinteggiatura, coloritura o verniciatura dovrà essere eseguita seguendo scrupolosamente quanto prescritto nel codice di pratica UNI. Essa sarà sempre preceduta da una conveniente ed accuratissima preparazione delle superfici, e precisamente da raschiature, scrostature, eventuali riprese di spigoli, carteggiature, stuccature e tutto quanto occorre per uguagliare le superfici medesime. Il tipo di pulizia delle superfici ed il grado di preparazione sono condizionati dalla situazione specifica del supporto e dal ciclo protettivo previsto. L'Appaltatore dovrà dettagliare alla D.L. l'intervento di preparazione e di pulizia previsto per ogni supporto. Speciale riguardo dovrà aversi per le superfici da rivestire con vernici. Per le opere in legno, la stuccatura ed imprimitura dovrà essere fatta con prodotti adatti, e la levigatura e rasatura delle superfici dovrà essere perfetta. Per le opere metalliche, la preparazione delle superfici dovrà essere preceduta dalla raschiatura delle parti ossidate. Le tinteggiature, coloriture e verniciature dovranno, se richiesto, essere anche eseguite con colori diversi su una stessa parete, complete di filettature, zoccoli e quant'altro occorre per l'esecuzione dei lavori a regola d'arte. La scelta dei colori è dovuta al criterio insindacabile della D.L. e non sarà ammessa alcuna distinzione tra i prodotti ordinari e prodotti fini, dovendosi in ogni caso fornire i materiali più fini e della migliore qualità. Le successive passate di coloritura ad olio, pitturazioni a smalto, ecc., dovranno essere di tonalità diverse, in modo che sia possibile, in qualunque momento, controllare il numero delle passate che sono state applicate. Comunque l'Appaltatore ha l'obbligo, dopo l'applicazione di ogni passata e prima di procedere alla esecuzione di quella successiva, di farsi rilasciare dal personale della D.L.

MANUALE DESCRITTIVO DEI MATERIALI E DELLE TECNICHE

una dichiarazione scritta. 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 D.L. I tempi ed i materiali occorrenti alla esecuzione delle campionature verranno compensati in base al tempo ed ai materiali effettivamente impiegati. L'appaltatore dovrà, infine, a sua cura e spese, adottare ogni precauzione con protezioni e coperture atte 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.

TECNICHE DI LAVORAZIONE

Condizioni ambientali ed atmosferiche. Verranno messi a disposizione dell'Appaltatore le superfici da trattare in modo che i lavori possano essere eseguiti in condizioni normali ed in modo continuativo, così da poter rispettare i tempi di esecuzione stabiliti dal ciclo di pitturazione. La temperatura ambiente e quella delle superfici deve essere compresa tra +5' C e +35' C (eccettuati alcuni tipi di prodotti a catalizzatore, per i quali è necessario un minimo di temperatura di +15 'C). Lo stato igrometrico non deve superare l'80% di u.r.. Nessuna applicazione può essere effettuata quando lo stato igrometrico supera il detto valore oppure nel caso di presenza di vento con particelle in sospensione, di fumi o di vapori aggressivi o inquinanti. Qualora le condizioni ambientali ed atmosferiche non rientrino in quelle sopra precisate, i lavori non debbono essere iniziati o debbono essere sospesi. Nel caso in cui l'Appaltatore esegua lavori in condizioni avverse o non normali sarà ritenuto responsabile del lavoro mal eseguito e sarà obbligato al totale rifacimento

Tecniche di lavorazione: regole generali. Le tecniche di preparazione e di pitturazione previste dovranno essere eseguite con continuità e senza ostacoli. In particolare, ogni strato di pittura dovrà essere applicato dopo l'essiccazione dello strato precedente e, comunque, secondo le esigenze degli specifici p.v. impiegati. Dopo l'applicazione dello strato di finitura, il supporto dovrà presentarsi completamente coperto (salvo che con gli interventi particolari a velatura), di tonalità uniforme, non dovranno essere visibili le riprese oppure esse dovranno essere mascherate da spigoli ed angoli. Non dovranno essere visibili colature, festonature e sovrapposizioni anormali.

Per ognuno degli strati (di fondo - intermedio - finitura), dovranno essere indicati i relativi spessori in microns. Il controllo degli stessi sarà eseguito con gli appositi strumenti magnetici o ad incisione sullo spessore del ciclo completo. Sarà concessa una tolleranza del +/- 10 %.

Tecniche di preparazione.

Pulizia: le superfici saranno preparate secondo le regole dell'arte. Ci si atterrà, per l'esecuzione, alle specifiche che verranno indicate dalla D.L., dal produttore e comunque della buona regola dell'arte.

Particolare cura dovrà essere posta per prevenire la contaminazione dei supporti preparati prima dell'applicazione del primo strato o tra questo e gli strati successivi; tali contaminazioni, che potrebbero avvenire da contatti con grumi, polveri, vapori, condense, spruzzi di lavaggio, ecc., devono essere in precedenza eliminate dal supporto.

Nel caso non sia stato specificato un preciso metodo di preparazione, si deve intendere che il supporto deve essere presentato dall'Appaltatore pulito da qualsiasi agente estraneo

MANUALE DESCRITTIVO DEI MATERIALI E DELLE TECNICHE

(contaminante o meno) che possa diminuire l'adesione delle pitture. Le preparazioni delle superfici e le pitturazioni dei supporti devono essere programmate in modo che i residui delle pulizie non vadano a cadere su supporti preparati di fresco o ancora da pitturare.

Le superfici che non devono essere pitturate dovranno essere adeguatamente protette sia dai residui delle pulizie che da gocciolamenti di pitture

Trattamenti particolari: nel caso di preparazioni ottenute con prodotti chimici, stucchi o mediante acqua o soluzioni acquose, deve essere lasciato trascorrere un tempo sufficiente tra la preparazione e la successiva pitturazione, in modo da permettere che si completino eventuali azioni chimiche e che le superfici siano asciutte.

Tecniche di preparazione:

Asportazione di tempere: operazione che ha lo scopo di eliminare vecchi strati di tempere o di biancone a colla da una superficie liscia, senza alterare la stessa; si effettua mediante raschietti nel primo caso, spugne nel secondo, previa imbibizione con acqua.

Asportazione di pitture o pitture al quarzo: operazione che ha lo scopo di eliminare vecchi strati di pitture (lisce, al quarzo, bucciate, ecc.), da una superficie liscia, senza alterare la stessa, mediante idonee tecnologie.

Abrasivatura: proiezione con getto di sabbia o graniglia metallica contro superfici metalliche o calcestruzzo.

Brossatura: operazione che ha lo scopo di eliminare gli ossidi ed altri composti delle superfici ferrose, mediante spazzole metalliche, manuali e meccaniche.

Bruciatura: operazione che ha lo scopo di eliminare, per renderla atta alla pitturazione, mediante impiego di fiamma o soffiatori di aria calda, al fine di rammollire e staccare la vecchia pittura.

Carteggiatura operazione che ha lo scopo di togliere i granuli o le asperità che interrompono in maniera non uniforme la continuità della superficie finchè l'operazione che ha lo scopo di irruvidire la pellicola di p.v. per renderla idonea a ricevere un nuovo strato.

Condizionamento chimico. operazione consistente nella trasformazione della ruggine o della calamina in fase di distacco da una superficie ferrosa, trattamento con agenti chimici allo scopo di fissarle o di favorirne la rimozione.

Decapaggio : operazione consistente nell'asportazione della ruggine e della calamina da una superficie ferrosa, mediante trattamento per lo più con immersione in soluzione acide (svernicatori, decapanti). Il termine si usa anche per le superfici edilizie quando, a mezzo di sverniciatore, viene eliminata una pellicola o rivestimento polimerico a spessore.

Deossidazione: operazione che ha lo scopo di eliminare o trasformare i residui di ossidazione dei metalli non ferrosi.

Discatura: operazione che ha lo scopo di eliminare calamina e ruggine delle superfici ferrose, mediante l'impiego di apparecchi a disco abrasivo rotante: è anche l'operazione (eseguita allo stesso modo) avente lo scopo di eliminare vecchie pellicole di p.v. stato finale della superficie sarà paragonabile a quello ottenibile con la sabbiatura di grado SA 2,5.

MANUALE DESCRITTIVO DEI MATERIALI E DELLE TECNICHE

Lavaggio con solventi: operazione che ha lo scopo di provocare un leggero rinvenimento, mediante solventi, di una pellicola di p.v. indurita per permettere l'ancoraggio di un successivo strato di pittura.

Lavatura ; operazione che ha lo scopo di eliminare polveri e depositi da vecchie pellicole di p.v., per renderle atte ad una nuova pitturazione. Può essere eseguita con acqua a pressione di acquedotto, acqua nebulizzata, oppure con idropulitrici.

Levigatura ; operazione che ha lo scopo di eliminare asperità in una superficie mediante mezzi abrasivi.

Neutralizzazione: operazione che ha lo scopo di eliminare l'acidità od alcalinità di una superficie, mediante trattamento con prodotti a reazione o alcalina o acida e seguita da lavaggio con acqua.

Picchettaggio. o meccanico: operazione che ha lo scopo di eseguire una pulizia della superficie più accurata di quanto non si riesca ad ottenere con la pulizia manuale.

Rappezzatura esecuzione di parziali rifacimenti della superficie o del supporto dove questo si presenti staccato o in fase di distacco. Può essere eseguita sia di intonaci che di precedenti rivestimenti (bucciati, RPAC). L'obbiettivo è quello di colmare le discontinuità delle superfici ricostruendole conferendo alle stesse uniformità di tessitura superficiale.

Rasatura operazione che ha lo scopo di ricoprire totalmente una superficie con uno strato più o meno spesso di rasante cementizio o con stucco, per riempire tutti i pori e le cavità e per ottenere una superficie uniforme; secondo l'accuratezza richiesta, va eseguita con una o più operazioni successive. possono essere richieste carteggiature intermedie tra uno strato e quello successivo.

Raschiatura operazione consistente nell'uguagliare o anche irruvidire le superfici di intonaco, cemento armato, calcestruzzo, ecc., mediante spazzo- d'acciaio o attrezzi meccanici (smerigliatrici, spazzole rotative, sabbiatrici).

Raschiattatura operazione che ha lo scopo di togliere da una superficie muraria le vecchie pitture in fase di distacco, in modo da ottenere un supporto la successiva pitturazione.

Risanamento dei fondi disaggreganti e/o polverulenti: operazione che ha lo scopo di indurire, mediante appositi trattamenti, le superfici (intonaci di cemento, gesso, cemento armato) disaggregato e/o polverulento. Il risanamento sarà da considerare ottenuto allorché la superficie resisterà alla prova ,strappo da effettuare con strisce gommate.

Sabbatura : operazione che ha lo scopo di eliminare i prodotti di ossidazione da una superficie ferrosa mediante un getto abrasivo.

Scrostatura : operazione che ha lo scopo di togliere, mediante attrezzi manuali o meccanici, vecchie pellicole di p.v. da una superficie, per renderla ,atta ad una nuova pitturazione.

Sgrassaggio: operazione che ha lo scopo di togliere ogni traccia di olio o cera, da superfici metalliche, mediante solventi organici o detergenti; se necessario va eseguita da lavaggio con acqua.

MANUALE DESCRITTIVO DEI MATERIALI E DELLE TECNICHE

Spolveratura; operazione che ha lo scopo di eliminare i residui di polvere che si fossero depositati sulla superficie o prima delle pitturazioni di manutenzione non è quindi spolveratura quella che si riferisce ad intonaci polverulenti dovuti a cattiva esecuzione o invecchiamento.

Spazzolatura operazione che ha lo scopo di togliere, mediante spazzola di saggina, residui di intonaco, gesso od altro da una superficie di legno, metallo o agglomerati edili. E anche l'operazione che ha lo scopo di eliminare le vecchie tinte a calce, biancone a colla e tempere da superfici non lisce.

Stuccatura operazione che ha lo scopo di livellare con uno stucco (in genere costituito da leganti idraulici, aerei o acrilici) le irregolarità di una superficie piccole cavità, fessure, irregolarità, crepe, giunti, ecc.

Sverniciatura operazione che ha lo scopo di togliere integralmente, mediante prodotti chimici, vecchie pitture da una superficie per renderla atta ad nuova pitturazione.

Trattamento antimuffa o antifungo: operazione che ha lo scopo di preservare, mediante prodotti chimici, le opere in legno ed alcuni agglomerati edili dall'attacco di microrganismi (muffe e funghi).

Trattamento ad olio bagnante: operazione che ha lo scopo di inumidire gli ossidi dei metalli ferrosi e di saturarne le superfici, dove sia impossibile rimuovere tutti i residui di ossido e di calamina mediante altri trattamenti.

Turapori. operazione per riempire i pori del legno con lo scopo di preparare una superficie meno assorbente alla successiva applicazione,

MESCOLATURE E DILUIZIONI

Se si constata la formazione di "pelle" nei contenitori, essa deve essere tagliata sul perimetro del contenitore, rimossa ed eliminata. Se tali "pelli" sono di spessore considerevole, tale da avere un effetto determinante sulla composizione e qualità della pittura rimanente nel contenitore, la pittura non dovrà essere usata. Tutti i componenti presenti in ogni latta di pittura, dovranno essere rimescolati prima dell'uso e dovranno essere agitati abbastanza spesso durante l'uso, per avere pitture sempre omogenee. Il p.v. pigmentato ad effetto coprente dovrà essere rimescolato nel contenitore originale fin tanto che i pigmenti depositati sul fondo non siano stati completamente di nuovo incorporati nel veicolo. Questo non esclude che parte del veicolo sia temporaneamente asportato per facilitare la mescolazione. La mescolazione dovrà essere effettuata con appositi mezzi meccanici. La mescolazione nelle latte aperte, in particolare se si tratta di prodotti diluiti con solventi organici, dovrà essere eseguita in un ambiente ben ventilato, lontano da scintille o fiamme. Il p.v. non dovrà essere rimescolato al punto da inglobare un eccessivo volume d'aria, che renderebbe difettoso il film essiccato per la presenza di bollicine. Il p.v. sarà mescolato in modo che venga assicurata la completa eliminazione di grumi, la completa dispersione di pigmenti sedimentati ed una composizione omogenea. Se la mescolazione viene effettuata a mano, la maggior parte del veicolo dovrà essere trasferito temporaneamente in un recipiente pulito. Tutti i p.v. pigmentati dopo la mescolazione dovranno essere filtrati nel caso presentassero grumi, salvo che le attrezzature di applicazione siano provviste di adeguati filtri. I filtri dovranno essere del tipo atto ad eliminare grumi, pelli o quanto altro possa rendere non accettabile il film di prodotto essiccato. Nessun pigmento in polvere dovrà essere aggiunto a qualsiasi prodotto verniciante, data l'impossibilità di adeguata dispersione. La colorazione deve essere ottenuta con l'aggiunta di apposite paste coloranti o tinte basi, classificabili dal

MANUALE DESCRITTIVO DEI MATERIALI E DELLE TECNICHE

tipo di veicolo usato nella preparazione dello stesso p.v. Gli induritori, confezionati separatamente, devono essere aggiunti al prodotto base dopo che quest'ultimo è stato opportunamente miscelato. L'appropriato volume di catalizzatore sarà allora aggiunto lentamente al volume di prodotto base e con costante agitazione. La miscela ottenuta potrà essere utilizzata durante l'intervallo di tempo indicato dal fabbricante. Dovrà essere catalizzata solo la quantità di prodotto necessario per l'impiego utilizzabile nel periodo previsto dal tempo di lavorabilità. Pitture catalizzate non possono essere immagazzinate e di norma le quantità inutilizzate devono essere portate a rifiuto alla fine di ogni giorno lavorativo. Nessun diluente dovrà essere aggiunto, oltre a quello necessario per una corretta applicazione. Il tipo di diluente dovrà corrispondere a quello prescritto dal fabbricante del prodotto. La diluizione dovrà avvenire durante la mescolazione della pittura e dovrà essere la minore possibile, al fine di non ridurre gli spessori del film secco. Tutte le diluizioni devono essere effettuate sotto il controllo della D.L., che prescriverà il tipo di diluente e la giusta quantità da aggiungere alla pittura.

TECNICHE DI PITTURAZIONE

Il sistema di applicazione viene prescelto dalla D.L. in base a considerazioni di tipo economico (analisi della resa dei diversi sistemi a disposizione) e di tipo tecnico (condizionato dalle caratteristiche del prodotto, dallo spessore oltre che dal luogo di pitturazione).

Applicazione a pennello: l'applicazione a pennello delle pitture dovrà rispettare quanto di seguito elencato: i pennelli dovranno essere di ottima marca e qualità, che permettano un'appropriata applicazione della pittura. Pennelli rotondi ed ovali sono considerati generalmente più indicati per la verniciatura di chiodi, bulloni e superfici irregolari, rugose o vaiolate. Le pennellesse sono consigliabili per superfici larghe e piane: dovranno avere però larghezze non superiori ai 12 cm.; la pennellatura sarà fatta in modo da realizzare il più possibile una pellicola liscia di spessore uniforme. Ciò può essere usualmente ottenuto applicando la pittura con pennellate brevi, depositando una uniforme quantità di pittura ad ogni pennellata, pennellando la pittura in tutte le irregolarità delle superfici mentre la finitura sarà realizzata lisciando e livellando la pittura con lunghe pennellate incrociando la pennellatura precedente, evitando di lasciare con la punte del pennello solchi e segni irregolari; dove possibile, la pittura dovrà essere lavorata nelle fessurazioni e negli angoli; ogni irregolarità dovrà essere eliminata.

Applicazione a spruzzo: in generale le applicazioni che utilizzano spruzzo con aria, spruzzo senza aria, spruzzo a caldo, devono rispettare le norme di seguito indicate: le attrezzature utilizzate dovranno essere adatte all'impiego a cui sono destinate, dovranno poter atomizzare appropriatamente la pittura e dovranno essere fornite di regolatore e misuratore di pressione. Le attrezzature dovranno essere in buone condizioni di manutenzione; durante l'applicazione a spruzzo, i componenti della pittura, miscelati per l'applicazione in adatto recipiente, dovranno essere tenuti in sospensione con agitazione meccanica o manuale continua oppure intermittente le apparecchiature di spruzzatura dovranno essere mantenute pulite in modo che sporco, residui di vecchie pitture ed altri corpi estranei non si depositino sul nuovo strato. Eventuali solventi rimasti nelle apparecchiature devono essere eliminati prima dell'uso; la pittura sarà applicata a strati uniformi. Le spruzzature di prova devono essere effettuate in modo da ottenere un deposito uniforme. Durante l'applicazione, la pistola dovrà essere perpendicolare alla superficie e ad una distanza che assicuri il deposito di pittura non ancora essicata sulla superficie; le zone con chiodi, bulloni e tutte le altre superfici inaccessibili alla pistola, dovranno essere pitturate a pennello. Il pennello dovrà essere utilizzato per la pitturazione di crepe, fessure e zone che non sono state adeguatamente pitturate con lo spruzzo; particolare cura deve essere riservata al rispetto del tipo e quantità di diluente prescritto, nonché della temperatura, in modo da evitare depositi di pittura troppo vischiosa, troppo secca o troppo sottile sulla superficie.

MANUALE DESCRITTIVO DEI MATERIALI E DELLE TECNICHE

Applicazione a spruzzo con aria: l'applicazione di pitture a spruzzo con aria, deve essere in accordo con le prescrizioni di cui al punto precedente oltre a quanto di seguito indicato: la pressione all'ugello deve essere prescritta dal fabbricante delle pitture unitamente all'indicazione del tipo di attrezzatura da usare; filtri o separatori devono essere predisposti per la rimozione di olio od acqua condensata. Questi filtri o separatori dovranno essere di adeguate dimensioni e devono essere periodicamente scaricati durante le operazioni. L'aria in uscita dalla pistola lanciata contro le superfici non deve dare luogo a condense di oli e di acqua; la pressione della pittura nel recipiente e dell'aria alla pistola deve essere corretta per ottenere la maggiore efficacia di spruzzatura, quando è necessario si dovrà modificare in altezza la posizione della pistola rispetto al recipiente stesso; la pressione atomizzatrice dell'aria alla pistola deve essere abbastanza alta da atomizzare adeguatamente la pittura, ma non tanto da causare eccessiva nebbia, evaporazione di solventi e perdite di p.v. a causa di passate troppo cariche.

Applicazione a spruzzo senz'aria (airless): l'applicazione a spruzzo senz'aria (o applicazione a spruzzo ad alta pressione) sarà in accordo con tutte le prescrizioni indicate ai punti precedenti oltre a quanto di seguito indicato. La pressione alla pompa dovrà essere corretta in modo che la pressione della pittura alla pistola fornisca una spruzzatura di ottima efficacia. Questa pressione sarà sufficientemente alta per ottenere una appropriata atomizzazione della pittura. Pressioni considerevolmente più alte del necessario per la atomizzazione della pittura non ottengono una maggiore efficacia nel grado di spruzzatura ed un maggior rendimento delle apparecchiature. Le apparecchiature di spruzzatura utilizzeranno appropriati filtri adatti alle alte pressioni in modo che sporco, residui di vecchie pitture e corpi estranei non si depositino sul film spruzzato. Le attrezzature di spruzzatura dovranno essere tenute sufficientemente pulite per evitare eccessivi depositi di questi materiali nei filtri. Un certo quantitativo di pittura dovrà essere pompato attraverso il circuito in modo che eventuali solventi lasciati nelle attrezzature risultino completamente rimossi prima di iniziare il ciclo di pitturazione;

Per una appropriata applicazione, il grilletto della pistola dovrà essere completamente tirato al fine di assicurare una completa apertura degli ugelli che dovranno essere mantenuti completamente aperti durante tutta la spruzzatura il grilletto sarà lasciato nella posizione di riposo alla fine di ogni passata;

L'attrezzatura per l'applicazione a spruzzo senza aria sarà sempre fornita di un collegamento di messa a terra (nel sistema ad alta tensione) tra la pistola e la pompa. La pompa sarà opportunamente messa a terra per evitare il carico di energia elettrostatica alla pistola, come può accadere quando vengono spruzzati certi tipi di pitture.

Applicazione a volume d'aria: l'applicazione a spruzzo a volume d'aria (o volumetrica) sarà in accordo con tutte le prescrizioni indicate ai punti precedenti. Il volume d'aria impiegato deve essere almeno cinque volte il volume di pittura spruzzata. La temperatura dell'aria (nel caso di uso di aria calda) deve essere almeno una volta e mezza più alta della temperatura ambiente.

Applicazione a rullo: l'applicazione a rullo è richiesta per alcune lavorazioni e sarà in accordo con le prescrizioni del produttore delle pitture. I rulli dovranno essere di qualità e tipo tali da permettere l'appropriata applicazione della pittura fornendo la continuità e lo spessore richiesto. L'applicazione a rullo può essere usata sopra superfici piane o leggermente curve; a meno che la pittura non debba svolgere alcuna azione protettiva o debba successivamente essere asportata, l'applicazione a rullo non potrà essere utilizzata per l'applicazione di strati di fondo.

MANUALE DESCRITTIVO DEI MATERIALI E DELLE TECNICHE

Applicazione per immersione: l'applicazione per immersione è ammessa per supporti la cui forma, dimensione e caratteristiche strutturali, garantisca con tale sistema il rivestimento di tutti i particolari. La preparazione delle superfici deve essere particolarmente accurata. Occorrerà mettere in opera tutti gli accorgimenti utili ad evitare formazione di cordonature, gocce, festonature nella pellicola e ad impedire gocciolamenti.

CICLI DI PITTURAZIONE E TINTEGGIATURE

Il ciclo di pitturazione è l'insieme di due o più strati atti a formare sul supporto uno strato solido, aderente e continuo detto "film". Si definiscono tinteggiature cicli di lavorazione attraverso i quali si ottengono coloriture aventi funzione essenzialmente decorativa per mezzo della stesura di prodotti (tinte) che non hanno funzione pellicolante.

Si definiscono pitturazioni i cicli di lavorazione attraverso i quali si ottengono coloriture aventi funzioni sia decorative che protettive per mezzo della stesura di prodotti (pitture) che hanno effetto pellicolante. Le opere dovranno eseguirsi di norma combinando opportunamente le operazioni elementari e le particolari indicazioni che seguono.

CICLI DI TINTEGGIATURA E PITTURAZIONE DI SUPERFICI MURARIE

A) 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 o più mani di tinta a calce. Gli intonaci nuovi dovranno già avere ricevuto la mano preventiva di latte di calce denso (scialbatura). La stesura della tinta dovrà essere eseguita applicando un prodotto piuttosto diluito.

AI) Pitturazione alla calce. La pitturazione degli intonaci esterni con calce additivata con polimeri e le relative preparazioni consisteranno:

- 1) spolveratura e raschiatura delle superfici;
 - 2) consolidamento corticale dei fondi;
 - 3) stesura di due strati di pittura alla calce o di prodotto compatibile con essa in funzione della scialbatura;
- stesura di più strati di pittura alla calce molto diluita costituita da grassello di calce, La stesura della pittura sarà eseguita esclusivamente con pennello di setola morbida e lavorata alla francese cioè con pennellate brevi incrociate in diagonale o lavorate circolarmente. Si potrà ottenere l'effetto decorativo desiderato anche (od integrando) con tamponature utilizzando spugne di mare.

B) Tinteggiatura al silicato di potassio. La preparazione e la tinteggiatura degli intonaci esterni con i silicati di potassio (sistemi con silicato puro e stabilizzato) dovrà essere eseguita: spolverando accuratamente e pulendo in modo perfetto l'intonaco; asportando totalmente eventuali residui di precedenti pitturazioni effettuate con prodotti a base polimerica; preparando la tinta (solo per sistemi bicomponenti) mediante una accurata miscelazione dei componenti in polvere (pigmento e cariche) con quello liquido (legante), osservando l'esatto rapporto consigliato dal produttore. La tinta dovrà essere preparata almeno 12 ore prima dell'applicazione in modo da consentire un migliore amalgama fra i componenti; stendendo una prima mano di fondo, previa esatta diluizione della tinta, da effettuare esclusivamente secondo le indicazioni fornite dal produttore; eseguendo la stesura di due

MANUALE DESCRITTIVO DEI MATERIALI E DELLE TECNICHE

mani di finitura (in relazione allo stato di conservazione dell'intonaco) con la tinta preparata secondo le indicazioni del produttore il numero delle mani, i rapporti di diluizione, il tipo di fissativo e le modalità d'applicazione verranno definiti con la D.L.

Pitturazione ad effetto non-coprente (velature).

qualora si dovessero eseguire pitturazioni con effetto di velatura non-coprente, l'Appaltatore non potrà assolutamente ottenere questo tipo di finitura diluendo le tinte ma utilizzando prodotti base aventi caratteristiche semicoprenti o semitrasparenti.

La velatura dovrà essere realizzata nel seguente modo:

tinte a calce naturale - lo strato d'imprimatura (bianco o leggermente in tinta) verrà steso nello spessore più adatto a regolarizzare l'assorbimento del supporto, in modo da uniformare l'aspetto cromatico desiderato dopo la applicazione dei successivi strati. Si prescrive che tali coloriture a calce debbano essere eseguite con stesure di più mani di tinta molto diluita;

pitture a legante polimerico, alla calce o senza calce - la velatura si otterrà incrementando nella mano di fondo il quantitativo di pigmento bianco e miscelando le tinte base non coprenti della mano di finitura con un appropriato quantitativo di tinta trasparente. La tinta trasparente dovrà essere costituita dallo stesso polimero utilizzato per la produzione della mano di fondo o ad esso compatibile);

tinte al silicato di potassio - la velatura si otterrà incrementando, nella mano di fondo, il quantitativo di bianco di titanio rutilo e, contemporaneamente, aumentando nelle mani di finitura il quantitativo di silicato di potassio e diluenti in rapporto alle cariche ed ai pigmenti.

Tinteggiatura a base di resine silossaniche

Le pitture a base di resine silossaniche conferiscono ai supporti due caratteristiche fisiche opposte ma di grande importanza, cioè, la diffusione dei vapori (traspirazione) e la repellenza all'acqua, che è poi la principale causa della disgregazione dei muri in quanto veicola all'interno del materiale edile gli aggressivi chimici ambientali. La preparazione e la tinteggiatura degli intonaci esterni) dovrà essere eseguita:

spolverando accuratamente e pulendo in modo perfetto l'intonaco; asportando totalmente eventuali residui di precedenti pitturazioni effettuate con prodotti a base polimerica; eseguendo la stesura di due mani di finitura (in relazione allo stato di conservazione dell'intonaco) con la tinta preparata secondo le indicazioni del produttore. Il numero delle mani, i rapporti di diluizione, il tipo di fissativo e le modalità d'applicazione verranno definiti con la D.L.

TINTEGGIATURA A FRESCO

La tinteggiatura a fresco, tecnica antichissima, viene frequentemente richiesta per interventi di coloritura su edifici di importanza storica. Poiché la solidità della pittura dipende dalla solidità dell'intonaco stesso, si dovrà porre la massima cura affinché questo sia eseguito in modo perfetto. L'arriccio (strato di impermeabilizzazione) dovrà essere composto di 2,5 parti di sabbia setacciata e lavata ed una parte di calce idraulica naturale. Dopo aver bagnato con acqua e possibilmente senza aver fatto asciugare l'arriccio (in modo che i due strati possano incorporarsi l'uno con l'altro) si applicherà lo strato di finitura (stabilitura) eseguito con malta di calce aerea sul quale verrà applicata la tinta. Tale strato dovrà essere a granulometria più fine. La stabilitura potrà avere la stessa composizione dell'arriccio oppure potrà anche essere eseguita, in alternativa, con impasto costituito da una parte di sabbia, una parte di calce e 1,5 parti di polvere di marmo. Si dovrà preparare una superficie intonacata da tinteggiare adeguata alle possibilità operative di una sola giornata lavorativa.

MANUALE DESCRITTIVO DEI MATERIALI E DELLE TECNICHE

Eventuali parti che non potessero essere completate in tal tempo dovranno essere rimosse prima del termine di ogni lavoro giornaliero. Si provvederà successivamente alla coloritura delle superfici esclusivamente con coloranti a base di terre che dovranno essere ben predisposte al fine di evitare grumi e concentrazioni localizzate di colore. Il colore dovrà essere applicato in abbondanza, con continuità e regolarità in modo che l'intonaco ne assorba una quantità adeguata ed uniforme. Il lavoro richiederà personale specializzato ed appositamente addestrato. Le giunzioni tra i vari intonaci relativi alle diverse giornate di lavoro, dovranno essere nel minor numero possibile e, qualora indispensabili dovranno essere collocate in corrispondenza di aperture, fasce, cornicioni, ecc. in modo che siano poco o nulla visibili.

7. VERNICIATURA E PITTURAZIONE DI SUPERFICI IN LEGNO

Su legno in esterni, le pitturazioni e le verniciature saranno eseguite come appresso:

- 1)spolveratura e raschiatura delle superfici;
 - 2) carteggiatura con carta vetrata;
 - 3) applicazione di uno strato di vernice oleoalchidica (o altra definita dal progetto) opportunamente diluita, come imprimitura;
 - 4) due mani di finitura con vernice, incolore e colorata incorporata o riportata.
- Nel caso di una finitura ad effetto coprente le due mani di vernice saranno sostituite con due mani di pittura con effetto lucido o semilucido.

La verniciatura delle opere in legno di edifici storici potrà essere richiesta dalla D.L. anche con il seguente ciclo con impiego di prodotti (che dovranno essere appositamente formulati) costituiti da resine alchidiche, diluite principalmente in olio di lino standolizzato quale legante, con lunghezza d'olio dell'85%.

Le pitture oleoalchidiche a lunghissimo olio di lino, non necessitando di solventi, mantengono una notevolissima elasticità e consentono di ottenere elevati spessori. A causa della lenta essiccazione le pitture oleoalchidiche a lunghissimo olio di lino richiedono intervalli di verniciatura che andranno assolutamente rispettati (3 - 4 giorni a 20°C).

Le principali fasi di lavorazione sono:

a) Imprimitura

Verrà eseguita mediante applicazione di una vernice incolore, opportunamente diluita per ottenere un assorbimento il più elevato possibile del legno, nuovo o parzialmente privato della vecchia pitturazione. Le condizioni del supporto e la porosità specifica determineranno la quantità di prodotto da applicare per unità di superficie.

b) Fondo riempitivo

Sarà costituito da una pittura contenente un pigmento costituito da minio di piombo che, reagendo con i componenti acidi dell'olio, forma tino strato compatto ed altamente riempitivo, che protegge il supporto con effetto barriera. Le condizioni del supporto determineranno gli eventuali interventi successivi in quei punti dove sarà necessario raccordare gli spessori delle vecchie pitturazioni ben aderenti al supporto.

c) Finitura

Sarà costituita da una pittura data a due mani, opportunamente pigmentata nella tinta richiesta dalla D.L. Detta tinta dovrà essere ottenuta con terre naturali e non con pigmenti di tipo organico, che non consentirebbero la preparazione di tonalità "storiche "

8. PITTURAZIONE DI SUPERFICI IN FERRO

1) Applicazione di due strati di fondo antiruggine costituito da minio di piombo, oppure fosfato di zinco.

2) Applicazione di due strati di pittura a smalto ad effetto lucido o semilucido nella tinta richiesta.

Potrà essere richiesta all'Appaltatore la pitturazione delle opere in ferro con pitture oleoalchidiche, anche a lunghissimo olio di lino, e pigmentate con ossido di ferro micaceo

GRAFFITATURA E BRUNITURA

La graffitatura è una tecnica impiegata per ottenere un aspetto brunito di supporti ferrosi. Si ottiene applicando sul metallo, perfettamente pulito e protetto con antiruggine, uno strato di smalto nero opaco. A metà del processo di essiccazione, verrà applicata della polvere di grafite, eliminandone poi l'eccesso a completa essiccazione dello smalto di fondo. Altra tecnica di brunitura di materiali ferrosi, che può essere richiesta soprattutto per componenti interni, consiste nella applicazione, su ferro nuovo o sabbato (con eliminazione totale di ruggine e calamina), di cera a caldo data i più strati e successiva spazzolatura con spazzole di acciaio. La cera vergine d'api dovrà essere precedentemente sciolta e mescolata a nerofumo. Una volta rappresa in barrette raffreddata potrà essere utilizzata, L'effetto estetico che si otterrà sarà assimilabile a quello del ferro battuto.

9. MURATURA IN PIETRA

Malte per Murature

L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le seguenti caratteristiche tecniche :

a) Acqua - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere 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 di cui al regio decreto 16-11-1939, n. 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 26-5-1965, n. 595 (Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici) nonchè ai requisiti di accettazione contenuti nel decreto ministeriale 31- 8-1972 (Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche).

c) La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio.

L'impiego di malte premiscelate e premiscelate pronte è consentito, purchè ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Ove il tipo di malta non rientri tra quelli appresso indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nel decreto ministeriale 13-9-1993.

MANUALE DESCRITTIVO DEI MATERIALI E DELLE TECNICHE

I tipi di malta e le loro classi sono definiti in rapporto alla composizione in volume; malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori di cui al decreto ministeriale 20-11-1987, n. 103.

Nei recuperi delle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle volte, piattabande, archi.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse.

Le pietre prima del loro impiego, dovranno essere bagnate fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione.

Esse dovranno mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempia tutte le connessure.

La larghezza dei giunti non dovrà essere come la media degli spessori esistenti sulla muratura.

I giunti verranno stiliti con malta formata da sabbia e calce della composizione presente nei giunti esistenti.

Le malte da impiegarsi per la esecuzione delle murature dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in modo che le pietre siano sempre disposte in direzione normale alla curva dell'intradosso.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al di sotto di zero gradi centigradi.

Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purchè al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.

Le impostature per le volte, gli archi, ecc. devono essere lasciate nelle murature sia con gli addentellati d'uso, sia col costruire l'origine delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto.

La direzione dei lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani e di porte e finestre siano collocati degli architravi delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro ed al sovraccarico.

Murature Portanti: Tipologie e Caratteristiche Tecniche

Si dovrà fare riferimento alle "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura" contenute nel decreto ministeriale 20-11-1987, n. 103 e relativa circolare di istruzione del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LL.PP., n. 30787 del 4-1-1989.

In particolare vanno tenute presenti le prescrizioni che seguono:

La muratura è costituita da elementi di pietra legati tra di loro tramite malta.

Le pietre, da ricavarsi in genere per abbattimento di rocce, devono essere non sfaldabili o friabili, e resistenti al gelo, nel caso di murature esposte direttamente agli agenti atmosferici.

Non devono contenere in misura sensibile sostanze solubili o residui organici.

Le pietre devono presentarsi monde di cappellaccio e di parti alterate o facilmente rimovibili; devono possedere sufficiente resistenza sia allo stato asciutto che bagnato, e buona adesività alle malte.

MANUALE DESCRITTIVO DEI MATERIALI E DELLE TECNICHE

L'impiego di elementi provenienti da murature esistenti è auspicabile e subordinato al soddisfacimento dei requisiti sopra elencati ed al ripristino della freschezza delle superfici a mezzo di pulitura e lavaggio delle superfici stesse.

Le murature formate da elementi resistenti naturali si distinguono nei seguenti tipi:

- 1) muratura di pietra non squadrata composta con pietrame di cava grossolanamente lavorato, posto in opera in strati pressochè regolari;
- 3) muratura di pietra squadrata: composta con pietre di geometria pressochè parallelepipedica poste in opera con strati regolari.

Superfici in pietra faccia vista e rivestimenti di facciata

Gli eventuali paramenti murari in pietra a faccia vista ovvero rivestimenti storicizzati in materiale lapideo interpretati come elementi tipici della tradizione locale potranno, in linea generale, essere mantenuti e conservati nei caratteri e nelle finiture originari con particolare attenzione al tipo di fughe, di giunti, e al trattamento delle superfici (arrotatura, graffiatura, sagramatura ecc.). Questi apparecchi potranno essere soggetti sia, a periodica manutenzione tramite l'utilizzo di tutte le procedure operative idonee a prevenire o rallentare il degrado sia, ad interventi di restauro conservativo (che potrà prevedere procedure di pulitura, di consolidamento ed un'eventuale protezione), ogni qualvolta le patologie di degrado si manifestassero in misura non più controllabile con la semplice manutenzione.

In occasione dei prestabiliti interventi di manutenzione straordinaria o restauro del paramento murario a vista sarà consigliabile fare obbligo di ampliare l'intervento a tutti gli elementi decorativi e particolari architettonici in materiale lapideo faccia parte integrante (sia emergente sia collocato in nicchie o in edicole) del fronte esterno. Dovrà, pertanto, essere fatto divieto di intonacare o tinteggiare superfici faccia vista, salvo documentati casi di preesistenze.

Pulitura di murature faccia vista

E' buona norma, consentire soltanto procedure di pulitura non aggressive (ad acqua o a secco) rivolte alla sola asportazione di incrostazioni e di depositi, di varia natura e consistenza. Il lato estetico non dovrà incidere sul risultato finale, l'intento della pulitura non dovrà, pertanto, essere quello di rendere "gradevole" l'aspetto della superficie ma, bensì, quello di sanare uno stato di fatto alterato. Dovranno essere ritenute, perciò, inutili, nonché dannose, puliture insistenti che potrebbero intaccare la pellicola naturale del materiale formatasi nel corso degli anni, puliture mosse, generalmente, dalla volontà di restituire al materiale il suo aspetto originario. Tenendo conto che anche la risoluzione meno aggressiva causerà sempre una, seppur minima, azione lesiva sul materiale, sarà opportuno che le operazioni siano ben calibrate e graduali, procedendo per fasi progressive su più campioni, in questo modo l'operatore potrà verificare l'idoneità della tecnica prescelta e, allo stesso tempo, definire quando l'intervento dovrà essere interrotto. La procedura di pulitura dovrà rispettare i seguenti requisiti minimi:

- 1) l'operazione dovrà essere selettiva cioè dovrà essere rivolta solamente a ciò che si vuole eliminare;
- 2) l'operazione dovrà poter essere graduale e controllabile, dall'operatore, in ogni sua fase;
- 3) non si dovranno produrre materiali dannosi per la conservazione della pietra;

MANUALE DESCRITTIVO DEI MATERIALI E DELLE TECNICHE

4) non dovrà provocare alterazioni alla struttura quali: microfrazioni, abrasioni od aumento della porosità superficiale;

5) di costo commisurato al valore storico-artistico del manufatto architettonico oggetto di intervento; nel caso il manufatto non avesse valore rilevante, il costo diventerà un parametro importante e dovrà essere contenuto.

I metodi di pulitura potranno essere differenziati in relazione, sia al tipo di materiale sul quale si interviene, sia alla sostanza che s'intende asportare, per questo motivo, sarà opportuno prescrivere che la scelta sia fatta basandosi su delle indagini preventive in modo da poter avere un quadro informativo puntuale sia sulla natura dei degni, ed il loro relativo livello d'insistenza, che sulla consistenza fisico-materica del supporto; non di rado, infatti, il processo chimico che innesca il degrado risulterà strettamente correlabile alla natura del materiale. Rimuovere le sostanze estranee da un manufatto che presenta un degrado molto avanzato può comportare un aggravarsi dello stato di fatto per cui, in questi casi risulterà conveniente prescrivere antecedentemente ai lavori di pulitura, opportune operazioni di pre-consolidamento puntuale delle parti precarie così da evitare di danneggiare frammenti decoesi, esfoliati o indeboliti e, allo stesso tempo, di attaccare una superficie instabile con acqua e/o prodotti chimici che potrebbero peggiorare la situazione.

La rimozione dei depositi incoerenti presenti sui materiali che a differenza delle croste, non intaccano la natura chimica del materiale, potrà essere eseguita ricorrendo a dei sistemi meccanici semplici facili da applicare come ad esempio: stracci, spazzole di paglia, scope, aspiratori od altro integrati, dove il caso specifico lo richiede, da bisturi piccole spatole e lavaggi con acqua; nel caso, invece, in cui si debbono asportare depositi solidarizzati con il materiale, sarà conveniente ricorrere a dei cicli di pulitura più consistenti come, ad esempio tecniche di pulitura a base d'acqua, pulitura con impacchi acquosi o con sostanze chimiche, pulitura meccanica, pulitura mediante l'uso di apparecchi aerabrasivi, sabbatura controllata ecc..

Ogni qualvolta si utilizzeranno sistemi di pulitura che implicheranno l'uso di considerevoli quantitativi d'acqua (spray d'acqua a bassa pressione, idropulitura, acqua nebulizzata, acqua atomizzata) dovrà essere pianificato in sede di cantiere, prima di procedere con l'intervento, il sistema di raccolta e di convogliamento del liquido e dovrà essere prevista la protezione (mediante l'utilizzo di teli impermeabili) delle parti che, non essendo interessate dall'operazione di pulitura (serramenti, vetri ecc.), potrebbero essere danneggiate durante la procedura.

Ogni procedura di pulitura, in special modo se caratterizzata dall'utilizzo di prodotti specifici anche se prescritti negli elaborati di progetto, dovrà essere preventivamente testata tramite l'esecuzione di campionature eseguite sotto il controllo della Direzione Lavori; ogni campione dovrà, necessariamente, essere catalogato ed etichettato; in ogni etichetta dovranno essere riportati la data d'esecuzione, il tipo di prodotto c/o le percentuali dell'impasto utilizzato, gli eventuali solventi e di conseguenza il tipo di diluizione (se si tratterà d'emulsioni ovverosia miscele di due liquidi rapporto volume/volume) o di concentrazione (se si tratterà di soluzioni cioè scioglimento di un solido in un liquido rapporto peso/volume) utilizzate, le modalità ed i tempi di applicazione.

DISCIPLINA PAESISTICA
MANUALE DESCRITTIVO DEI MATERIALI E DELLE TECNICHE

Consolidamento del materiale lapideo

Nel caso in cui si presentino patologie di degrado (quali ad esempio, scagliature, esfoliazioni, disgregazione del materiale, polverizzazioni ecc.) sia in stato superficiale sia in stato avanzato (distacco notevole di materiale, precarie condizioni di stabilità degli elementi lapidei ecc.) sarà consigliabile prescrivere interventi di consolidamento corticale o in profondità del materiale, che dovranno, in ogni caso, obbligatoriamente rispondere ai seguenti requisiti prestazionali:

1) reversibilità concepita come la possibilità di poter rimuovere il prodotto (applicato superficialmente) in caso si dovessero verificare, nel tempo, indesiderati e nocivi effetti collaterali;

2) il processo di consolidamento dovrà migliorare le proprietà meccaniche degli strati

Superficiali del materiale lapideo ed essere in grado di ostacolare l'eggressione degli agenti patogeni;

3) penetrabilità ovvero capacità del prodotto utilizzato (a base organica od inorganica) di impregnare il materiale lapideo in profondità al fine di evitare la formazione di uno strato superficiale resistente sovrapposto ad uno degradato;

4) i materiali utilizzati dovranno essere, preferibilmente, compatibili con il materiale per modulo di elasticità e di dilatazione termica così da non provocare danni indotti (diretti od indiretti) alla struttura;

5) tali interventi non dovranno consentire la formazione di prodotti dannosi per la conservazione della pietra, né comportare alcuna apprezzabile alterazione del suo aspetto esteriore;

6) il materiale introdotto non dovrà saturare completamente i pori così da non valori di permeabilità al vapore propri del materiale.

L'intervento di consolidamento di un apparecchio murario risulta particolarmente complesso poiché, la sua reale efficacia è relazionata alla conoscenza di diversi fattori quali: la natura dei materiali, i cambiamenti riconducibili al naturale invecchiamento della struttura, le diverse patologie di degrado compresenti, lo stato conservativo e sollecitazioni in atto. Definito il quadro conoscitivo della struttura è importante stabilire se esistono reali possibilità di eliminare le cause che hanno provocato le patologie degeneranti; contrariamente l'intervento di consolidamento non potrà essere considerato solutivo e duraturo nel tempo. L'analisi puntuale della struttura dovrà promuovere alle diverse problematiche un intervento specifico opportunamente testato .

Sarà buona norma inserire all'interno dei programmi di manutenzione, postumi all'intervento di conservazione, dei controlli periodici mirati alla verifica dell'effettiva validità delle operazioni di consolidamento in modo da poter realizzare il monitoraggio tempo e testarne il comportamento.

Stuccatura di murature faccia vista

Quando lo stato di conservazione delle connessioni è tale da consentire la penetrazione di acqua nella muratura così da compromettere la buona conservazione dell'apparecchio

MANUALE DESCRITTIVO DEI MATERIALI E DELLE TECNICHE

murario dovrà essere fatto obbligo di realizzare la messa in opera di una nuova stuccatura tramite l'utilizzo di una malta "dolce" (preferibilmente ottenuta con calce naturale, debolmente idraulica NHL2 o grassello di calce) simile (o quantomeno compatibili composizione legante ed inerte), colore e granulometria a quella originaria mantenendo, allo stesso tempo, inalterati i cromatismi preesistenti. Nel caso d'apparecchi murari che presentano la cosiddetta stuccatura "raso sasso" (abbastanza frequente nelle murature più povere ed irregolari), la stuccatura dovrà avvenire a sua volta nel pieno rispetto dei criteri generali prescritti dalle seguenti linee guida ovverosia, impiegando gli stessi materiali e tecniche esecutive della stuccatura originaria. Sarà consigliabile, pertanto, non ammettere né la rimozione di queste stucature (valere a dire la riduzione ad effettiva faccia vista di murature diversamente concepite) né la loro sostituzione con veri e propri intonaci (anche se di tipo tradizionale).

A seguito di incollaggi o consolidamenti in profondità d'elementi in pietra dovrà, necessariamente, essere sempre prescritta la stuccatura superficiale così da garantire il ripristino della continuità superficiale del materiale lapideo senza implicare alcuna apprezzabile alterazione del suo aspetto esteriore.

Reintegrazioni, ripristini e ricostruzioni

Nei casi di parti od elementi mancanti, di puntuali stati di degrado talmente avanzati da non consentire alcun tipo di consolidamento e ripristino dell'interezza dell'apparecchio o di lacune connesse all'eliminazione di aggiunte in tempi recenti e del tutto incongrue (per tecniche e materiali) al contesto ed alla tradizione costruttiva locale, potranno essere ammessi interventi di reintegrazioni ovverosia sostituzioni parziali col cosiddetto metodo dello "scuci e cucì", asportando i materiali incongrui o deteriorati e sostituendoli con nuovi elementi analoghi o con elementi di recupero che sappiano integrarsi per forma, pezzatura, lavorazione e colore a quelli originali. Simili a quelle originali dovranno essere anche la stuccatura e la finitura superficiale della porzione rimossa. Al fine di integrare parziali lacune di modeste dimensioni potranno, altresì, essere ammesse tassellature ed integrazioni a mezzo di stucature eseguite con malta di calce e polvere della stessa pietra (o similare) così da riproporre il cromatismo delle parti lapidee originali.

Per gli interventi di restauro d'apparecchi murari interessati da dissesti statici ed in particolare in corrispondenza di lesioni passanti e/o fratture potrà essere consentita la tecnica dello "scuci e cucì".

Le reintegrazioni d'ampiezza significativa e le ricostruzioni filologiche, pur rispettando le prescrizioni generali enunciate in precedenza, dovranno, di norma (pur non immettendo alterazioni nell'immagine complessiva del prospetto) non mimetizzarsi con la preesistenza così da tutelare le diverse stratificazioni storiche (ad es., realizzandole in leggero sottosquadro, mettere in opera elementi lapidei con una lavorazione leggermente differente ecc.).

10. PROTEZIONE E TRATTAMENTO FINALE

L'intervento di protezione ha lo scopo di rallentare i processi di deterioramento. Esso può essere eseguito o servendosi di particolari prodotti chimici, o quando possibile, agendo sull'ambiente esterno. I prodotti generalmente impiegati sono prodotti impregnanti. I lavori d'impregnazione di manufatti edili da effettuare mediante sostanze idrofobizzanti dovranno essere preceduti da analisi, atte a stabilire, in base alle caratteristiche del supporto ed alle condizioni specifiche del degrado, il tipo e la quantità di formulato da impiegare. L'

MANUALE DESCRITTIVO DEI MATERIALI E DELLE TECNICHE

applicazione di protettivi chimici sulla superficie va invece evitata nei casi per i quali esista la possibilità di penetrazione d'acqua lato risalita capillare dal terreno o per infiltrazione da zone non raggiungibili dal protettivo. La quantità di prodotto da utilizzare dovrà essere indicata dalle indagini tecniche preliminari in funzione della:

porosità dei materiali

struttura molecolare dell'impregnante qualità della sostanza impregnante

modalità d'applicazione.

L'Appaltatore, prima di procedere a qualsiasi tipo d'applicazione avrà l'obbligo di eliminare le fessure, i giunti, le sconnesse e qualsiasi altro difetto costruttivo.; eliminare ogni possibile infiltrazione d'acqua al fine di evitare possibili migrazioni di sali all'interno del muro; eliminare dal manufatto qualsiasi traccia di solventi, detersivi, depositi organici ed efflorescenze saline; proteggere le superfici che potrebbero essere danneggiate dall'intervento; eseguire l'impregnazione con temperature ambientali comprese fra i 5' ed i 35'C; proteggere dalla pioggia per almeno due giorni le superfici impregnate.

Protezione dei manufatti edili.

L'Appaltatore potrà procedere al trattamento idrofobizzante delle superfici esterne dei manufatti edili solo dopo aver effettuato, se necessario e se prescritto dagli elaborati di progetto, una loro impregnazione con effetto consolidante. I lavori andranno eseguiti solo dopo aver proceduto all'accurata pulizia delle superfici.

Se si dovessero utilizzare per la pulizia sostanze chimiche attive, l'Appaltatore dovrà neutralizzare l'azione degli eventuali residui mediante lavaggi con acqua abbondante o l'uso di appositi neutralizzatori indicati dal progetto.

Prima di dare inizio ai lavori di protezione superficiale, dovrà eseguire prove applicative su superfici campione, al fine di verificare che la quantità di materiale occorrente corrisponda ai dati desunti dalle indagini tecniche preliminari e di verificare, se prescritto, mediante specifiche analisi di laboratorio, la profondità d'impregnazione e la compatibilità fisico-chimica della sostanza impregnante con il supporto. Gli impregnanti, salvo diverse prescrizioni, dovranno essere applicati su fondi asciutti. L'Appaltatore dovrà, dopo la pulizia con acqua o in caso di pioggia, attendere che le superfici traspirando, riacquistino il loro naturale tasso di umidità. Per applicare le sostanze impregnanti si potranno impiegare sia sistemi manuali che meccanici, ma la scelta sarà determinata dal tipo di materiale che si intende utilizzare e dalle caratteristiche specifiche del supporto. Per ottenere una profonda ed efficace impregnazione si potranno utilizzare:

spruzzo airless dato in più passate con continuità, bagnato su bagnato, fino ad ottenere la completa saturazione delle superfici. Gli ugelli dovranno essere tali da ottenere un efficace nebulizzazione del prodotto, tenuti ad una distanza di almeno 10 - 15 cm ed evitando assolutamente il ricorso a pressioni elevate;

pennelli, purchè la sostanza impregnante venga stesa più volte con abbondanza fino a completa saturazione del manufatto;

altre tecniche, purchè siano in grado di trattenere la sostanza impregnante sul supporto per il tempo occorrente a realizzare un completo assorbimento ed a condizione che non comportino alcun pericolo per l'integrità del manufatto.

La soluzione dovrà sempre essere molto diluita aumentando gradatamente la concentrazione nelle passate successive. Sarà utile alternare gli strati di prodotto in soluzione ad applicazioni di solo solvente per aumentare la penetrazione e diminuire l'effetto di bagnato.

Le eventuali eccedenze di sostanza idrofobizzante dovranno essere eliminate con solventi di diluizione.

MANUALE DESCRITTIVO DEI MATERIALI E DELLE TECNICHE

L'Appaltatore, infine, durante il periodo estivo dovrà evitare l'impregnazione di superfici soleggiate e durante l'inverno proteggere con teli le superfici esposte alle piogge e non eseguire il trattamento con temperature inferiori a +5°C,

Protezione dei materiale lapideo

Al fine di ostacolare i processi di deterioramento del materiale lapideo (ed in modo particolare per cercare di impedire un contatto diretto tra superficie lapidea ed acqua o tra pietra ed agenti inquinanti presenti nell'atmosfera) è consigliabile prescrivere un intervento di protezione (ad eccezione dei casi in cui la procedura o il materiale utilizzato per il consolidamento presenti anche proprietà idrorepellenti i requisiti minimi da ricercare in un prodotto protettivo dovranno essere:

- 1) reversibilità concepita come la possibilità di poter rimuovere il prodotto (applicato superficialmente) nel caso si dovessero verificare, nel tempo, indesiderati e nocivi effetti collaterali;
- 2) inerzia chimica nei confronti del substrato lapideo
- 3) buona stabilità nei riguardi degli agenti inquinanti l'atmosfera;
- 4) totale assenza di sottoprodotti dannosi al substrato e buona stabilità alle radiazioni UV,
- 5) ottima idrorepellenza ovvero bassa permeabilità all'acqua liquida od ad, eventuali, sostanze corrosive provenienti dall'esterno;
- 6) buona traspirabilità ovvero permeabilità al vapore acqueo così da mantenere costanti i valori igrometrici delle strutture evitando pericolosi ristagni interni d'acqua;
- 7) minima variazione delle proprietà cromatiche della superficie su cui è applicato.

I prodotti adatti ad assolvere queste funzioni dovranno presentare, necessariamente, una buona compatibilità materica con il supporto così da avere comportamenti fisico-chimici simili mentre, per quanto concerne l'impatto visivo, le protezioni potranno essere concepite, sia come apporti totalmente trasparenti e neutri tali da consentire la totale leggibilità del supporto (sostanze principalmente di natura organica o a base di silicio), sia come, solitamente, usato in passato, degli strati la cui funzione di protezione (scialbatura-velature, sagramature ecc.) nasconderà in parte la superficie muraria. La scelta di una delle due soluzioni a discapito dell'altra dovrà, necessariamente, essere connessa sia alla tipologia del fabbricato sia ad eventuali prescrizioni operative indotte da precedenti analisi. Le superfici lapidee, inoltre, potranno essere trattate con sostanze chimiche analoghe a quelle impiegate per il consolidamento, stese a formare una barriera superficiale trasparente ed idrorepellente capace di impedire o limitare considerevolmente il contatto con sostanze patogene esterne, ma al contempo non eliminando la traspirabilità e la permeabilità al vapore acqueo.

Generalmente le protezioni hanno una durata limitata nel tempo (strettamente relazionata alla stabilità chimica e al comportamento in rapporto alle condizioni igrotermiche e all'azione dei raggi ultravioletti); risultando efficaci per un periodo che va dai 5 ai 10 anni dopodiché vengono a mancare le caratteristiche di idrorepellenza per questo si rende

MANUALE DESCRITTIVO DEI MATERIALI E DELLE TECNICHE

necessario la messa in opera, previa la totale asportazione dei residui rimasti sulla superficie, di un nuovo intervento protettivo. Per questo motivo, l'applicazione programmata nel tempo dei cicli protettivi deve essere inserita nei programmi di manutenzione periodica.

11. SOSTITUZIONE DI GRONDE E PLUVIALI

La sostituzione delle gronde e dei pluviali ammalorati qualora prevista nel titolo edilizio sarà realizzata secondo tipologia tipiche a sezione rispettivamente semicircolare e circolare .

I materiali previste sono il rame e lo zinco verniciato.

E' da escludersi l'uso del materiale plastico e dell'acciaio e della lamiera zincata non verniciata.

Il posizionamento dovrà essere oggetto di particolare studio in relazione all'importanza dell'edificio ed in ogni caso alla partitura compositiva della facciata.

Di norma i pluviali devono essere posizionati, seguendo una linea verticale alle estremità della facciata, prevedendone, per quanto possibile, l'uso per due facciate contigue.

I pluviali non dovranno essere posizionati al centro della facciata se non per comprovate esigenze funzionali, e comunque, non devono occludere alla vista particolari architettonici e decorativi, in presenza degli aggetti delle cornici orizzontali, devono rispettarne l'integrità, sagomandosi in andamento curvilineo, rispettando comunque l'assialità.

LA DISCIPLINA PAESISTICA:

La disciplina Paesistica è costituita dalla determinazione degli Elementi identitari del Paesaggio, dalla previsione di una matrice delle prescrizioni e delle raccomandazioni oltre ad un manuale dei materiali e delle tecniche specifico l'ambito Acs.

Infine costituiscono elementi della Disciplina Paesistica le Schede Norme per tutti gli ambiti urbanistici previsti dal PUC.

1 – ELEMENTI IDENTITARI DEL PAESAGGIO

Il territorio è stato indagato cercando di conoscere i luoghi ritenuti elementi identitari per la conoscenza locale, secondo tale conoscenza i luoghi sono stati suddivisi in areali identificati puntualmente nella tavola A3 e B14.

Alla prima è stato demandato il compito di studiare e conoscere i luoghi più cari alla collettività, al secondo è stato demandato il fine di promuoverne il recupero.

Il piano individua dunque una serie di luoghi percorsi, chiese, spazi, intesi come luoghi identitari del paesaggio che andranno recuperati.

Il progetto di piano ha inteso riconoscere un credito edilizio al recupero di tali elementi.

2 – LA MATRICE DELLE PRESCRIZIONI E DELLE RACCOMANDAZIONI

La matrice individua i caratteri costruttivi delle costruzioni identificando **prescrizioni**, considerate attività ammesse o vietate, e **raccomandazioni**, considerate attività consigliate per raggiungere una migliore qualità degli interventi edilizie ed un miglior inserimento nel contesto paesaggistico.

3 – MANUALE DESCRITTIVE DEI MATERIALI E DELLE TECNICHE .

Il manuale ha lo scopo di esemplificare gli interventi previsti per l'ambito ACS, delineandone le tipologie e la modalità operativa.

4 – LE SCHEDE NORMA

Individuano, per gli ambiti urbanistici l'esemplificazione progettuale degli interventi ammessi al fine di raggiungere la qualità ed il miglior inserimento possibile nel contesto paesistico.

LA MATRICE DELLE PRESCRIZIONI E DELLE RACCOMANDAZIONI

CARATTERI COSTRUTTIVI DELLE COSTRUZIONI (a eccezione dell'ambito ACs)

AREA	ELEMENTO	PRESCRIZIONI	RACCOMANDAZIONI
FACCIAE	Zoccolature e rivestimenti	<p>Sono vietati i materiali ceramici e ogni materiale posato a <i>opus incertum</i></p> <p>Negli ambiti ricadenti nel Parco Agricolo tutti i fronti devono essere rivestiti in pietra naturale o ricostruita, a meno di motivati pareri della Commissione Locale per il Paesaggio</p>	<p>Sono raccomandati:</p> <ul style="list-style-type: none"> - solo per zoccolature, i materiali lapidei della tradizione locale impiegati in modo da valorizzarne le prestazioni tecnologiche e funzionali; - le pareti ventilate; - i pannelli solari, i muri di Trombe e altri elementi funzionali a migliorare le prestazioni energetiche, purché organicamente integrati nei caratteri stilistici dell'edificio.
	Bucature	<p>I caratteri e le dimensioni delle bucatore debbono essere conformi ai caratteri stilistici complessivi dell'intero immobile.</p>	<p>Sono raccomandati:</p> <ul style="list-style-type: none"> - la considerazione delle esigenze di massimizzazione del guadagno termico e della regolazione dell'inerzia termica; - la rigorosa rispondenza tra forma delle bucatore e sistema costruttivo; - l'impiego di materiali lapidei locali. - l'adozione di elementi schermanti fissi o mobili atti a contenere l'apporto di calore estivo senza impedire quello invernale.
	Intonaci	<p>Alla genovese, in arenino.</p> <p>In linea generale non ammessi negli ambiti del Parco Agricolo</p>	<p>Sono raccomandati:</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'uso delle calce idrauliche in luogo del cemento; - l'intonaco colorato in pasta. - la parete ventilata in sostituzione dell'intonaco.

DISCIPLINA PAESISTICA

	Colori	Prescritta la gamma delle terre e i toni spenti.	Raccomandati gli intonaci colorati in pasta, le pitture a calce o quelle ai silicati secondo le indicazioni del Progetto Colore appositamente studiato per il Centro Storico . Sconsigliati i colori scuri.
SERRAMENTI			
	Portoni di vani scala e di vani a diversa destinazione, vetrine di locali commerciali	Sono ammessi: - legno; - lega verniciata e vetro; - ferro verniciato; - lega anodizzata. Tipo, materiali e caratteri delle serrande debbono armonizzarsi con quelli dell'intero edificio.	E' raccomandato il legno.
	Serrande	Vietate le serrande a pantografo. Tipo, materiali e caratteri delle serrande debbono armonizzarsi con quelli dell'intero edificio.	Sconsigliate le serrande avvolgibili. Raccomandati: - i cancelli ad anta e a libro; - le aperture protette con soli vetri di sicurezza.
	Finestre	Materiali ammessi: - legno; - lega anodizzata; - PVC. Il tipo, il materiale e i caratteri dei serramenti devono essere omogenei per l'intero edificio	Raccomandato il legno.
	Persiane	Materiali ammessi: - legno; - lega con elettrocolore; - PVC.	Raccomandati: - l'uso del legno - la tipologia alla genovese, con sportello;
	Avvolgibili	Materiali ammessi: - legno; - lega anodizzata o con elettrocolore; - PVC.	L'elemento avvolgibile è in ogni caso sconsigliato. Ove utilizzato è raccomandato il legno.

DISCIPLINA PAESISTICA

	Colori	Tradizionali, salvo soluzioni diverse approvate, previa presentazione di studio organico della facciata, del Comune.	Raccomandati i colori indicati dal Progetto Colore appositamente studiato per il centro Storico.
COPERTURE PIANE			
		<p>Finiture ammesse:</p> <ul style="list-style-type: none"> - giardino pensile. Spessore minimo terreno vegetale cm. 60; - ghiaia non praticabile; - lastricato in pietra della tradizione locale, naturale, non levigata; - legno. <p>Gronde: interne.</p> <p>Parapetti: pieni fino all'altezza almeno di cm. 60</p> <p>Gli eventuali collettori solari devono essere stilisticamente integrati nell'edificio.</p>	Raccomandato il giardino pensile.
COPERTURE A FALDA			
		<p>Pendenza massima 30°</p> <p>Materiale: abbadini ardesia, tegole marsigliesi, rame.</p> <p>Vietati i cornicioni in legno.</p> <p>Sporgenza massima dal piano di facciata cm. 30, salvo inquadramento in soluzioni progettuali di particolare pregio.</p> <p>Ammesse le coperture verdi.</p>	

DISCIPLINA PAESISTICA

	Aperture	<p>Non sono ammessi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - i terrazzi a vasca; - gli abbaini superiori a cm. 100 di altezza x cm. 100 di larghezza e comunque in misura superiore ad uno ogni 50 mq. di copertura. - le finestre nel piano della falda, che non costituiscano parti di falda superiori a 4 mq. e siano in misura maggiore di una ogni 50 mq. <p>Gli eventuali collettori solari devono risultare contenuti nella pendenza ordinaria del tetto e comunque essere stilisticamente integrati nell'edificio.</p>	
ALTRI ELEMENTI			
	Scale esterne e vani scala		Raccomandata la collocazione sui fronti con minor apporto di calore esterno.
	Serre solari		Raccomandata la loro adozione.
	Gronde e pluviali	Sezione rispettivamente semicircolare e circolare in rame	
	Logge , Portici e Verande	Realizzabili secondo la percentuale massima del 30% della SU.	La tipologia degli elementi , architettonici, la scelta dei materiali, le finiture ed i colori dovranno essere compatibili con il progetto nel suo complesso e più in generale con i caratteri presenti nell'ambito.
	Tettoie	Realizzabili qualora compatibili con il progetto dell'edificio nel suo complesso :	Raccomandate superfici piane e materiali trasparenti
	Marciaiedi	Realizzabili con dimensioni compatibili con il progetto nel suo complesso.	Raccomandati l'uso della pietra ,del laterizio della ceramica e legno.
	Parcheggi a raso		Sono raccomandate le pavimentazioni drenanti

DISCIPLINA PAESISTICA

	Strade poderali		E' raccomandato l'uso di pavimentazione drenante nonché la terra stabilizzata delle zone APA, APAM e TNI.
	Essenze d'alto fusto		Raccomandato l'uso di essenze autoctone.
	Essenze arbustive		Raccomandato l'uso di essenze autoctone.
	Siepi e Recinzioni	Le proprietà fondiarie devono essere idoneamente protette.	Raccomandato l'uso di siepi di essenze autoctone e recinzioni in ferro .
	Locali Interrati	E' ammessa la realizzazione di piani interrati o seminterrati , l'altezza massima determinata come distanza tra il piano virtuale orizzontale passante in corrispondenza della quota del terreno ante intervento ed il piano virtuale orizzontale passante in corrispondenza della quota del terreno post intervento non deve superare , in corrispondenza del sedime del fabbricato, la misura indicata dalla scheda norma	
	Piscine		Raccomandato il progetto di laghi naturali nelle zone APA. Raccomanda l'uso di colorazioni in grado di integrare la piscina nel contesto.