

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI
(art. 32 DPR 554/99)

Indice

Art. 1.	Descrizione delle modalità di intervento.	2
Art. 2.	Documentazione fotografica degli interventi di restauro	4
Art. 3.	Protezioni.....	4
Art. 4.	Materiali in genere. Qualità e provenienza dei materiali, prove e campionature preliminari ai lavori di restauro.....	4
Art. 5.	Acqua	5
Art. 6.	Leganti (calce, gesso, leganti idraulici)	6
Art. 7.	Sabbia, ghiaia, pietre naturali	6
Art. 8.	Laterizi: coppi e mattoni	7
Art. 9.	Intonaci	8
Art. 10.	Materiali ferrosi e metalli vari	9
Art. 11.	Legnami.....	9
Art. 12.	Materiali diversi	9
Art. 13.	Demolizioni e rimozioni	9
Art. 14.	Rimozione di elementi in legno e metallo	10
Art. 15.	Interventi sulle murature	10
Art. 16.	Rimozione del manto di copertura	12
Art. 17.	Rimozione della listellatura e dei chiodi.	12
Art. 18.	Revisione delle strutture lignee degradate.....	12
Art. 19.	Realizzazione del tavolato continuo	12
Art. 20.	Disposizione della barriera al vapore.....	13
Art. 21.	Revisione delle lattonerie in rame.....	13
Art. 22.	Realizzazione del manto di copertura	14

Art. 1. Descrizione delle modalità di intervento.

L'operazione di impermeabilizzazione del manto di copertura, secondo l'elenco completo delle lavorazioni più avanti descritte, deve essere eseguita obbligatoriamente per brevi tratti di superficie equivalenti ad una giornata lavorativa. Le strutture e gli apparati decorativi sottostanti non devono infatti essere esposti a possibili, o improvvise infiltrazioni d'acqua, siano esse di carattere meteorico o generate durante le fasi lavorative. È fatto quindi obbligo all'impresa esecutrice dei lavori di tenere sempre a disposizione una serie di teli impermeabili da utilizzare prontamente ogniquale volta se ne ravvisi la necessità, anche di natura improvvisa.

A termine di ogni giornata lavorativa, per tutte le ore notturne e festive, o per l'intera durata di improvvisi temporali si deve garantire nel modo più assoluto e senza eccezioni l'impermeabilità dell'intero manto di copertura con teli provvisori, adatti allo scopo, ben distesi ed appoggiati, efficacemente fissati su ogni lembo in modo da resistere alle azioni del vento, avendo cura di predisporre tutte le necessarie precauzioni per evitare che si formino risacche d'acqua, strappi, sollevamenti, etc.

Particolare cura e attenzione dovrà essere adottata anche in zone di displuvio e di compluvio, in special modo in corrispondenza delle lattonerie esistenti, ancora in sito o temporaneamente smontate.

È fatto divieto al personale dell'impresa di camminare direttamente sul manto di copertura, o di appoggiare qualunque materiale o struttura su di essa, ciò al fine di evitare rotture dei coppi per le parti non ancora interessate dalle lavorazioni o per i tratti già completati. Per ogni operazione di carico e di scarico dovranno essere utilizzati esclusivamente ed obbligatoriamente i ponteggi di servizio, i piani di lavoro, gli impalcati e i passaggi provvisori. Per ogni eventuale sopravvenute infiltrazione generata dalla rottura di coppi per le inadempienze sopra descritte l'impresa sarà considerata responsabile.

Le operazioni di restauro e di impermeabilizzazione del manto dovranno prevedere, per ciascun tratto di intervento, le seguenti operazioni.

1. Rimozione del manto in coppi esistente con accatastamento degli elementi ancora utilizzabili i quali dovranno essere puliti, a piè d'opera, da eventuali depositi.
2. Rimozione temporanea di eventuali supporti connessi a ogni elemento architettonico o impiantistico presente sul tetto. La rimozione è da ritenersi opportuna solo laddove strettamente necessaria a garantire la migliore esecuzione dei tutte le fasi successive. In ogni caso dovrà avvenire previo assenso esplicito da parte della Direzione dei Lavori, con la quale si dovranno concordare tutte le modalità operative.
3. Rimozione di tutti i ganci ferma coppo realizzati in piattina di rame piegata e inchiodati con chiodi in rame. Ganci e chiodi dovranno essere rimossi con le modalità necessarie per consentire un successivo riutilizzo.
4. Rimozione della orditura di listelli in legno esistente. Se ritenuto necessario, e consentito dalla Direzione Lavori, i listelli ancora utilizzabili potranno essere reimpiegati.
5. Revisione dell'orditura di terzere in sito con eventuale sostituzione delle parti rotte o in avanzato stato di degrado. Applicazione di soluzione impregnante, ad azione protettiva, specifica per il legno e comunque approvata dalla Direzione Lavori, previa pulitura e rimozione di qualunque deposito o parte di materiale incoerente staccato dalla parte resistente del legno.

6. Protezione dell'orditura primaria mediante stesura di resine ad azione consolidante, fungicida ed idrorepellente.
7. disposizione nel senso della pendenza di pannello sandwich composto da 2 strati di tavolato di abete sp. 3, con interposto uno strato di isolante in lana di vetro sp 7 cm giuntato a maschio-femmina. I singoli elementi dovranno essere posti in opera con un trattamento protettivo già applicato a piè d'opera, delle cui caratteristiche dovrà essere ottenuta approvazione da parte della DL.
8. Posa di impermeabilizzazione costituita da barriera al vapore, resistente all'acqua, anti scivolo e antistrappo. La guaina dovrà essere disposta uniformemente su tutto il tavolato avendo cura di rispettare tutte le indicazioni previste dalla scheda tecnica del prodotto per quanto attiene i giunti e i sormonti. Giunti e sormonti dovranno essere in ogni caso previsti per tutti i tratti di displuvio, orizzontali o inclinati, realizzati al fine di garantire un corretto deflusso in gronda delle eventuali infiltrazioni.
9. Revisione ed eventuale sostituzione di lattoneria in rame in corrispondenza dei camini, o di ogni altro elemento architettonico e decorativo presente sul tetto, dei tratti di displuvio e compluvio. Ogni eventuale connessione tra le lamiere (sia in rame, sia in piombo) dovrà essere saldata a stagno. E' espressamente vietato l'uso del silicone per la sigillatura dei giunti. È consentita la rivettatura (solo con rivetti in rame), ma soltanto per agevolare l'assemblaggio delle parti in rame, i cui lembi dovranno comunque successivamente essere sigillati con la saldatura a stagno. Ogni giunzione che si ritenga a rischio di strappo (ad esclusivo ed insindacabile giudizio della Direzione Lavori) per eventuali sollecitazioni o dilatazioni, dovrà essere invece realizzata con tecnica della doppia graffatura, al fine di consentire il libero movimento, e al tempo stesso la perfetta tenuta all'acqua.
10. Revisione ed eventuale sostituzione dei canali di gronda con riparazione delle parti degradate o disconnesse nei giunti. Le modalità esecutive sono le medesime del punto precedente
11. Riposizionamento della listellatura, nuova o di recupero con fissaggio mediante viti da posizionare in corrispondenza delle terzere.
12. Posa di strato inferiore di coppi nuovi o scelti fra i migliori tra quelli esistenti (assicurando che siano di materiale non gelivo) provenienti dallo smontaggio, con fissaggio degli elementi di gronda mediante recupero dei ganci in rame esistenti da chiodare (con chiodi in rame) ai listelli.
13. Posa di strato superiore in coppi di recupero con fissaggio di ogni elemento mediante ganci in rame chiodati (con chiodi in rame) ai listelli.
14. Realizzazione del colmo e dei displuvi, orizzontali ed inclinati con copponi di recupero, posati su letto di malta di calce idraulica, disposta e lavorata in modo che non fuoriesca ai lati. Tale operazione dovrà essere eseguita su un breve tratto da sottoporre ad approvazione della Direzione Lavori. Gli elementi terminali del manto di copertura, in corrispondenza dei tratti di displuvio, dovranno essere tagliati a misura, uno a uno, per ridurre al minimo la distanza dei pezzi appartenenti a falde contigue, e per garantire la linearità dell'intero tratto di displuvio.
15. Disposizione di due file di ganci fermaneve in rame con interasse pari a 2 mt
16. Sono sottintese, ma incluse, tutte le opere provvisorie di protezione (teli impermeabili, ecc...).

Art. 2. Documentazione fotografica degli interventi di restauro

Dovrà essere prodotta adeguata documentazione fotografica, eseguita da un fotografo professionista concordato con la D.L. e la Soprintendenza, che dovranno esprimersi in merito agli standard qualitativi delle riprese in conformità delle indicazioni dell'ICCD (Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione).

Questa dovrà documentare le varie fasi operative di restauro e testimoniare lo stato di fatto del manufatto, le condizioni conservative, gli interventi precedenti e/o storici e gli aspetti tecnico-esecutivi dell'intervento stesso. Le riprese fotografiche dovranno essere generali e particolari concordate con la Direzione dei Lavori.

Alla Stazione Appaltante dovrà essere consegnata documentazione fotografica, anche in corso d'opera per consentire la regolare presa in carico ed eventuali verifiche dell'andamento dei lavori, consistente in:

- per il B/N, le riprese dovranno essere tradizionali e non digitali: 1 negativo formato 6x6 + 2 stampe 18x24 su cartoncino non politenato;
- diapositive colore 24x36;
- riprese digitali colore, risoluzione alta 3060x2036, su CD e 1 stampa digitale su carta con inchiostri con buona resistenza alla luce U.V., 18x24, risoluzione 1440 Dpi.

Art. 3. Protezioni

Prima e durante i lavori di restauro e del montaggio dei ponteggi l'Impresa appaltatrice avrà l'obbligo di proteggere ogni elemento che possa essere danneggiato dalla posa in opera dei ponteggi suddetti. Si dovrà inoltre provvedere ad attuare tutte quelle protezioni ai manufatti antichi in opera in corrispondenza dei punti di sbarco, transito, carico e scarico, movimentazione di materiali, strutture e mezzi d'opera. L'Impresa dovrà provvedere a trasportare nei luoghi indicati dalla Committenza e dal D.L. tutti gli oggetti, gli elementi architettonici amovibili, le componenti tecnologiche antiche e tutto quanto gli verrà indicato tra quanto esistente nelle aree di cantiere interessate dagli interventi di restauro.

Imballaggi e protezioni saranno eseguiti mediante la costruzione di gabbie lignee e fogli in PVC trasparenti.

Aperture. Dovranno essere attuate nella maniera indicata dal coordinatore per la sicurezza e dal D.L. tutte quelle protezioni, chiusure, tamponamenti ed altre cautele che si renderanno necessarie per mettere in stato di sicurezza porte, finestre, aperture ed affacci che si riscontreranno nell'ambito dell'area dell'intervento.

Art. 4. Materiali in genere. Qualità e provenienza dei materiali, prove e campionature preliminari ai lavori di restauro

L'Impresa dovrà impiegare materiali delle migliori qualità attualmente in commercio, dovrà indicarne la provenienza e posarli in opera soltanto ad accettazione avvenuta da parte della D.L.; i nuovi materiali da impiegarsi per i restauri e gli altri interventi da attuarsi sulle strutture architettoniche antiche dovranno essere il più possibile compatibili con quelli preesistenti in modo da non interferire con le proprietà fisiche, chimiche e meccaniche dei manufatti esistenti.

Tutti i prodotti che verranno utilizzati per la realizzazione delle opere dovranno corrispondere, se non specificamente indicato nella documentazione progettuale (Elenco Prezzi, Elaborati Grafici...), alle indicazioni riportate nel Capitolato Speciale d'Appalto e comunque dovranno essere sottoposti all'accettazione della D.L., il cui giudizio sarà insindacabile.

L'appaltatore sarà obbligato, in qualsiasi momento, ad eseguire o fare eseguire, presso gli stabilimenti di produzione e/o laboratori ed istituti specializzati, tutte le prove e le campionature richieste dal presente capitolato o dalla D.L. sui materiali impiegati o da impiegarsi, siano essi preconfezionati o formati nel corso dei lavori, ed in genere su tutte le forniture previste dall'appalto.

In particolare sui manufatti (che si ricorda essere patrimonio collettivo tutelato dalla competente Soprintendenza) sarà a cura dell'appaltatore:

- segnalare lo stato di conservazione di parti, elementi e materiali;
- individuare le cause e i meccanismi di alterazione nei punti in cui sono presenti tracce di degrado;
- controllare l'efficacia e l'innocuità dei metodi d'intervento anche mediante analisi e verifiche da effettuarsi secondo i dettami delle "raccomandazioni NORMAL" (Decreto Ministero Beni Culturali n°2093 del 11-11-1982) e le norme tecniche del CNR.

I materiali non accettati dalla D.L., in quanto a suo insindacabile giudizio non riconosciuti idonei, dovranno essere immediatamente rimossi dal cantiere e sostituiti con altri rispondenti ai requisiti richiesti. L'Appaltatore resta comunque responsabile per quanto concerne la qualità dei materiali forniti.

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, riferibili a materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, proverranno da una delle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza perché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni richieste. Nel caso di prodotti industriali la rispondenza al Capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione tecnica.

Qualora la D.L. lo ritenesse opportuno, o su specifica richiesta della competente Soprintendenza ai Beni Architettonici e al Paesaggio, l'Impresa dovrà produrre per i materiali da impiegare tutti i certificati di idoneità, omologazione o altri equipollenti rilasciati dagli istituti riconosciuti, come prescritto dalle normative vigenti, ed ogni altra eventuale dichiarazione richiesta dagli Enti competenti.

Sono a totale carico dell'Appaltatore le spese occorrenti per la predisposizione di qualsivoglia campionatura e delle prove conoscitive, qualora siano richieste, da eseguirsi sulle strutture mediante sondaggi, prelievi di campioni, prove non distruttive. Risultano a carico dell'Appaltatore le spese per l'invio e l'analisi di eventuali campioni di materiali prelevati presso istituti autorizzati per legge o, in mancanza di quest'ultimi, presso quelli indicati dalla Stazione Appaltante.

Le eventuali campionature dovranno essere eseguite in modo tale da non arrecare modifiche irreversibili alle caratteristiche originarie del manufatto e sotto costante controllo della D.L.

Art. 5. Acqua

L'acqua dovrà essere dolce, limpida e scevra da materie terrose, da tracce di cloruri e solfati, non inquinata da materie dannose all'uso cui l'acqua medesima è destinata.

Art. 6. Leganti (calce, gesso, leganti idraulici)

I leganti dovranno essere approvvigionati, in rapporto alle occorrenze, con un anticipo tale da consentire l'effettuazione di tutte le prove prescritte, e ciò indipendentemente dalle indicazioni riportate sui contenitori, loro sigilli e cartellini che la legge prescrive.

Le disposizioni che dovessero essere impartite dalla D.L. in relazione all'esito delle prove, sia in merito alle modalità d'uso del materiale, sia per l'eventuale suo allontanamento e sostituzione con altro migliore, sono obbligatorie per l'Appaltatore che dovrà tempestivamente eseguirle.

L'Appaltatore non potrà richiedere alcun compenso, né avanzare alcuna pretesa per i ritardi e le sospensioni che potessero subire i lavori in attesa e in conseguenza dei risultati delle prove.

Oltre alle norme generali, valgono quelle particolari di seguito riportate:

a **-Calce.** Le calce aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori

La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere di recente, perfetta ed uniforme cottura, non bruciata né vitrea, né pigra ad idratarsi ed infine di qualità tale che, mescolata con la sola quantità di acqua dolce necessaria all'estinzione, si trasformi completamente in un pasta soda a grassello tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non bene decarburate, silicosi od altrimenti inerti.

La calce viva in zolle al momento dell'estinzione dovrà essere perfettamente anidra; sarà rifiutata quella ridotta in polvere o sfiorita, e perciò si dovrà provvedere la calce viva a misura del bisogno e conservarla in luoghi asciutti e riparati.

Dopo l'estinzione la calce dovrà conservarsi in apposite vasche impermeabili rivestite di tavole o di muratura, mantenendola coperta con uno strato di arena; per la conservazione è comunque demandata a quanto stabilito dall'art. 3 della legge 26/5/1965 n. 595. La calce grassa destinata agli intonaci dovrà essere spenta alcuni mesi prima dell'impiego; quella destinata alle murature da almeno 15 giorni.

Le calce idrauliche in polvere dovranno essere fornite esclusivamente in sacchi; i loro requisiti di accettazione e le relative modalità di prova saranno conformi alle apposite norme vigenti; il loro trasporto e la conservazione sono comunque demandate a quanto stabilito dall'art. 3 della legge 26/5/1965 n. 595 e successive modifiche ed integrazioni.

Art. 7. Sabbia, ghiaia, pietre naturali

a **-Sabbia.** La sabbia per la malta e i calcestruzzi sarà delle migliori cave, di natura silicea, ruvida al tatto, stridente allo sfregamento, scevra di terra, da materie organiche o da altre materie eterogenee. Prima dell'impiego dovrà essere lavata a richiesta della D.L., vagliata o setacciata, mischiata con ghiaietto o pietrisco ove necessita. L'Appaltante dovrà provvedere, a richiesta della D.L., alla fornitura di sabbie di colori differenti e granulometria variabile al fine di ottenere impasti per intonaci il più possibile uguali per colorazione e dimensione degli inerti a quelli preesistenti.

b **-Ghiaia e ghiaietto.** La ghiaia e il ghiaietto saranno silicei, di dimensioni ben assortite, esenti da sabbia, terra ed altre materie eterogenee. Prima dell'impiego questi materiali dovranno essere accuratamente lavati e, occorrendo, vagliati.

c **-Inerti da frantumazione.** Dovranno essere ricavati da rocce non gelive e non alterate in superficie, il più possibile omogenee, preferibilmente silicee, comunque non friabili ed aventi alta resistenza alla compressione, con esclusione di quelle marnose, micacee, scistose, feldspatiche e simili.

d -Pietre naturali. Secondo le prescrizioni fornite dal D.L. l'Appaltatore avrà l'obbligo di campionare pietre e marmi da taglio destinati a lavori di restauro ed integrazione di manufatti a faccia vista. Tali campioni dovranno essere sottoposti ad ogni tipo di lavorazione superficiale ritenuta necessaria dalla D.L. e nei casi in cui tali materiali costituiscano elementi di integrazione di parti o manufatti antichi già in opera, essi dovranno presentare caratteristiche formali e coloristiche il più possibili uguali a quelli delle pietre e dei marmi preesistenti.

Pietre e marmi dovranno insindacabilmente essere della qualità o specie richiesta dal progetto e campionata dalla stazione appaltante; ogni altra tipologia di materiali litoidi di provenienza diversa da quella richiesta o con caratteristiche di lavorazione non analoghe a quelle descritte nel presente Capitolato e campionate, verranno scartate dal D.L.

I manufatti in pietra e marmo dovranno essere della migliore qualità in commercio, perfettamente sani, senza scaglie, brecce, vene, spaccature o nodi o presentare difetti che ne riducano la solidità e l'omogeneità. Non saranno tollerate nei marmi e nelle pietre di nuova posa stuccature, tasselli, rotture, beccature, ecc.. e l'Appaltatore avrà l'obbligo di sostituire gli elementi e i blocchi che risulteranno danneggiati durante il trasporto o la posa in opera.

In particolare, le pietre naturali che dovranno impiegarsi nei lavori dovranno avere le seguenti caratteristiche:

I ciottoli da fiume e scapoli a spacco da introdursi nelle murature laddove verrà indicato dal D.L. o in quelle parti murarie dove già sussistono in opera gli elementi lapidei, dovranno essere a grana compatta, di dimensioni idonee ai loro differenti impieghi, monde da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, da screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee che ne rendono inadatto l'impiego. Tali pietre dovranno offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui devono andare soggette.

Le pietre da taglio come i marmi dovranno possedere i requisiti e i caratteri generali sopraindicati, dovranno avere struttura uniforme, essere scevre da fenditure, cavità e litoclasti, di perfetta lavorabilità.

Art. 8. Laterizi: coppi e mattoni

I laterizi da impiegare per lavori di qualsiasi genere dovranno corrispondere alle norme per l'accettazione di cui al R.D. 16 novembre 1939 n. 2233 e al D.M. 26 marzo 1980, allegato 7, ed alle norme tecniche e U.N.I. Vigenti.

a - coppi nuovi dovranno essere forniti in materiale non gelivo, realizzato per pressatura con dentello anti scivolamento.

La normativa di riferimento per la prova dei requisiti e dell'accettazione è la seguente:

- UNI-EN 538, metodo di prova per la determinazione della resistenza a flessione;
- UNI-EN 539/1, metodo di prova per la determinazione della impermeabilità;
- UNI-EN 539/2, metodi di prova per la determinazione della resistenza al gelo;
- UNI-EN 1024, metodi di prova per la determinazione delle caratteristiche geometriche;
- UNI-EN 1304, caratteristiche e limiti di accettazione dei prodotti in laterizio per coperture discontinue.

b -Mattoni. I mattoni prima del loro impiego dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione. Essi dovranno mettersi in opera con le connessure alternate 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'intorno e riempi tutte le sconnessure; la larghezza delle connessioni non dovrà essere maggiore di 8 né minore di 5 mm.

E' fatto assoluto divieto di impiegare mattoni semipieni o forati di qualunque tipo.

c -Mattoni vecchi di recupero. I mattoni di recupero destinati all'integrazione mediante la tecnica del cuci-scuci dei paramenti laterizi dovranno presentare proporzioni, forme e colori il più possibile uguali ai mattoni preesistenti ancora in sito.

L'Appaltatore avrà l'obbligo di fornirli a piè d'opera scalcinati e lavati, senza imperfezioni, sbecature o fessurazioni, prima di essere posti in opera per essere sottoposti ad approvazione della DL.

Art. 9. Intonaci

Si descrivono le modalità esecutive degli intonaci da eseguire dove si renda necessario o utile durante la realizzazione delle opere di impermeabilizzazione del tetto.

Gli intonaci, di qualunque specie siano, non dovranno mai presentare peli, screpolature, irregolarità negli allineamenti e negli spigoli, od altri difetti. Quelli comunque difettosi o che non presentassero la necessaria aderenza alle murature, dovranno essere demoliti e rifatti dall'Impresa a sue spese.

Ad opera finita l'intonaco non dovrà avere spessore inferiore cm. 1,5. Gli spigoli sporgenti o rientranti verranno eseguiti ad angolo vivo oppure con adeguato arrotondamento a seconda degli ordini impartiti dalla D.L.

Nel cantiere di restauro saranno prescritti i seguenti tipi di intonaco:

d -Intonaco grezzo o arricciatura. Predisposte le fasce verticali sotto regolo guida, in numero sufficiente, verrà applicato alle murature un primo strato di malta a base di impasto di calce idraulica e cemento detto rinzafo, gettato con forza in modo che possa penetrare nei giunti e riempirli. Dopo che questo strato sarà alquanto asciutto, si applicherà sul medesimo un secondo strato della medesima malta che si estenderà con la cazzuola o col frattone stuccando ogni fessura e togliendo ogni asprezza, sicché le pareti riescano il più possibile regolari.

e -Intonaco comune o civile. Appena l'intonaco grezzo avrà preso consistenza, si distenderà su di esso il terzo strato di malta fina che si conguaglierà con le fasce di guida per modo che l'intera superficie risulti piana ed uniforme, senza ondeggiamenti.

f -Risarciture. Le risarciture o le rabbocature che occorressero su muri vecchi o comunque già intonacati si eseguiranno con malta di sola calce idraulica, con eventuale aggiunta di leganti tipo "calcinto" in piccola proporzione e idoneo dosaggio di sabbia silicea, al fine di ottenere un impasto il più possibile uguale per caratteristiche tecniche dei componenti utilizzati e per le modalità di applicazione a quello già esistente.

Prima dell'applicazione della malta le connessioni saranno diligentemente pulite fino a conveniente profondità con acqua abbondante. Sarà cura della D.L. fare eventualmente eseguire i nuovi intonaci a livello ribassato rispetto a quelli antichi contigui.

Se durante o dopo la stesura degli intonaci si rendesse necessario lisciare o levigare le malte ancora umide con pennelli intrisi di latte di calce l'Impresa porrà cura particolare nell'evitare che tale operazione venga attuata senza estendersi alla parte di intonaco antico.

Art. 10. Materiali ferrosi e metalli vari

In generale i materiali ferrosi da impiegare nei lavori architettonici dovranno essere esenti da scorie, soffiature, sbrecciature, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.

Il piombo, lo zinco, lo stagno, il rame, l'ottone e tutti gli altri metalli o leghe metalliche da impiegare nelle costruzioni devono essere delle migliori qualità, ben fusi o laminati a seconda della specie di lavori a cui sono destinati, e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma, o n'alteri la resistenza o la durata.

Per tutti i metalli la D.L. potrà richiedere i certificati di provenienza e delle prove effettuate presso le ditte o le fonderie fornitrici.

Art. 11. Legnami

a -Legnami di recupero. L'Impresa appaltatrice avrà l'obbligo di utilizzare tutti quei legnami di recupero o provenienti dallo smontaggio che saranno richiesti da D.L. Tali legnami dovranno comunque avere tutte le caratteristiche di qualità sopra indicate ed essere adatti a nuovo impiego, privi di chiodi o altri elementi estranei; dovranno ugualmente essere lavorati, tagliati ed adattati nelle forme e dimensioni al nuovo impiego, dovranno inoltre essere trattati con vernici ed impregnanti vari indicati dalla D.L. al fine di garantirne stabilità e durabilità nel tempo. A giudizio insindacabile del D.L. saranno scartati tutti quei legnami che presentano marcescenza o attacco profondo di insetti xilofagi e parassiti, così come verranno ugualmente scartati tutti quei legnami che presentino evidenti difetti di stagionatura o segni delle precedenti lavorazioni ed impieghi di cui non sia stato possibile eliminare la presenza

b -Tavolame. Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più diritte, affinché le fibre non riescano mozzate alla sega e non si ritirino nelle connessioni, che secondo le richieste della D.L. potranno essere a battuta o a maschio-femmina.

c -Legnami squadrati. Nei legnami grossolanamente squadrati ed a doppio spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alburno e lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale.

I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadrati a sega con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alburno né smussi di sorta.

Art. 12. Materiali diversi

Ogni altro materiale non esplicitamente menzionato negli articoli precedenti dovrà comunque essere fornito dall'Appaltatore in conformità con il progetto e in ogni caso su richiesta della D.L., per garantire la perfetta riuscita e durabilità delle opere previste. L'Appaltatore avrà l'obbligo di predisporre tutte le qualità e quantità dei differenti materiali richiesti dalla D.L. che si riserva di approvare le scelte a seguito di campioni sufficientemente attendibili.

Art. 13. Demolizioni e rimozioni

E' assolutamente vietato attuare demolizioni o rotture in breccia, perforazioni, tracce murarie, scassi ed ogni altro intervento di aggressione strutturale alle opere murarie

antiche, siano esse laterizie, lapidee o in cls, sia all'interno sia all'esterno dell'oggetto in esame senza l'autorizzazione del D.L.

Le demolizioni di murature, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare in alcun modo le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.

Rimane assolutamente vietato gettare dall'alto i materiali di risulta e sollevare polvere nella rimozione dei medesimi, i quali dovranno essere guidati verso il basso entro appositi condotti.

Nelle rimozioni l'impresa deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali tutti devono ancora potersi impiegare utilmente sotto pena di rivalsa di danni a favore dell'amministrazione appaltante.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della D.L. devono essere opportunamente scalcinati, puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa usando cautele per non danneggiarli sia nello scalcinamento, sia nel trasporto.

Detti materiali restano tutti di proprietà dell'amministrazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Impresa di impiegarli in tutto o in parte nei lavori appaltati ai sensi del vigente Capitolato.

Art. 14. Rimozione di elementi in legno e metallo

Dovranno essere rimossi con estrema cautela nelle aree oggetto di intervento, accatastati in cantiere e successivamente trasportati alle PP.DD. i seguenti manufatti:

puntelli, chiodi, grappe, occhielli, tasselli a muro, mensole, fascette di sostegno delle caverie, tubazioni, e comunque qualunque oggetto o manufatto espressamente indicato dalla D.L., che possa interferire con il buon esito delle lavorazioni o con la loro normale e regolare esecuzione.

Alcuni elementi potranno essere rimossi definitivamente in quanto non più utili, altri elementi, quali per esempio le staffe di fissaggio per la gabbia di Faraday, potranno essere temporaneamente svincolati dalla struttura per poi essere riposizionati e garantire regolare efficienza al sistema cui sono connessi.

Art. 15. Interventi sulle murature

Si descrivono le operazioni che possono eventualmente interessare le murature, laddove in fase di esecuzione dei lavori se ne ravvisi la necessità.

a -Lavaggio. Gli interventi di ripristino dell'opera muraria saranno preceduti da un lavaggio dell'intera superficie esterna, scelto in base ad opportune prove preliminari, al fine di identificare il procedimento migliore ed evitare qualsiasi danno alla muratura e agli intonaci. Le prove eseguite dovranno essere sottoposte alla D.L. e sarà necessaria la sua approvazione per poter procedere.

In linea di massima e salvo diverse indicazioni della D.L. o esiti sfavorevoli dei saggi di pulitura, il lavaggio verrà eseguito mediante nebulizzazione di acqua deionizzata con aggiunta di materiali detergenti, riscaldata a temperatura di circa 40° a bassa pressione, avendo cura di porre gli ugelli dell'impianto idrico a conveniente distanza dalle murature a seconda della consistenza dei depositi di particolato da rimuovere, e avendo particolare cura che la nebulizzazione non provochi sfarinamento e dissoluzione della malta dei giunti. E' fatto assoluto divieto di impiego di lance tipo Idrojet salva diversa disposizione della D.L.

La nebulizzazione verrà integrata da una pulizia a mano con spazzole fini per evitare in qualsiasi modo l'asportazione dei lacerti di malte antiche o provocare la decoesione e lo sfarinamento dei giunti e delle malte reflue originarie ancora in opera.

L'impresa avrà cura di approntare tutte le opere necessarie per evitare infiltrazioni di acqua attraverso qualunque interstizio o varco, mediante la posa in opera delle necessarie protezioni, impermeabilizzazioni e canaline di scolo. L'intervento dovrà essere eseguito da maestranze attente e qualificate con assistenza costante del direttore di cantiere.

b -Rimozione della vegetazione infestante. Verranno rimossi tutti gli infestanti arborei, muschi, licheni, arbusti e ogni sorta di vegetali che si insinuano nei giunti dell'opera laterizia, con asportazione profonda delle radici avendo cura di non danneggiare l'apparato murario circostante. La rimozione manuale sarà realizzata mediante l'uso di spatole e altri strumenti adatti a non lasciare segni o graffi sulla muratura.

È ammesso l'uso di diserbanti a spruzzo tipo Primatol 3588 o similari, scelti in base al tipo di infestante e applicati a una o più riprese, con successivo risciacquo a base d'acqua per rimuovere ogni traccia di tali sostanze. Durante queste operazioni saranno adottate tutte le precauzioni necessarie per la protezione degli operatori, quali l'uso di mascherine, guanti, occhiali e qualsiasi altro elemento sia necessario alla tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori, ai sensi della normativa vigente.

c -Consolidamento mediante cuci-scuci. Gli interventi dovranno essere limitati alle parti murarie ammalorate contenenti mattoni gelivi, sfarinati, di cattiva cottura, lesionati o mancanti, e sarà eseguito con la tecnica del "cuci-scuci".

Si provvederà in primo luogo alla rimozione cauta delle parti da risanare, da eseguirsi manualmente o con strumenti meccanici idonei e avendo cura di salvaguardare le parti limitrofe che non dovranno subire danno alcuno durante l'intervento di demolizione. Particolare cura dovrà essere posta operando in quelle parti interessate da fratturazioni ed espulsione dei conci per causa di tensioni di schiacciamento e compressione.

Attuato l'intervento di rimozione degli elementi deteriorati per tutta l'estensione indicata dalla D.L. si procederà ad un'integrazione dell'opera viva della muratura anche con l'impiego di malte speciali inserite per iniezione nelle crepe e/o in appositi fori e carotature, così da ottenere un efficace effetto di consolidamento di tutta la sezione muraria interessata dal fenomeno.

La posa dei nuovi mattoni dovrà avvenire mediante l'inserimento di pezzi di recupero simili per aspetto, dimensione, colore e consistenza a quelli preesistenti; essi saranno posati con malta di calce analoga per colore e granulometria a quella esistente eventualmente corretta con l'uso di idonei additivi e prodotti antiritiro.

d -Le cornici. Le cornici formate da mattoni singoli di foggia speciale, tavelle, quadrelle, laterizi adattati con lo scalpello, frammenti di coppi, ecc. dovranno essere restaurate con cura particolare, rimuovendo i pezzi deteriorati con mezzi adatti quali scalpelli, punte, trapani o altri utensili meccanici, e sostituiti con pezzi analoghi e congrui letti di malta. Saranno in ogni caso rispettati i profili, le sagome e la tecnica costruttiva dell'apparecchio laterizio antico, avendo cura di adattare i procedimenti di restauro, l'uso e le caratteristiche costitutive dei materiali al variare dell'apparecchio laterizio antico nelle differenti zone che formano la cortina muraria oggetto d'intervento.

e -Scarificazione dei giunti. Si provvederà inoltre alla scarificazione delle stilature dei giunti pertinenti a vecchi restauri non adeguati, e la rimozione di eventuali stuccature, intonaci e/o altri elementi eterogenei presenti sulla superficie muraria, nei punti indicati nelle tavole di progetto e dalla D.L.. Dovranno essere asportate esclusivamente a mano con scalpelli e mazzuolo; non è ammesso, per l'asportazione di intonaci di qualunque

sorta, l'uso dello scalpello elettrico o pneumatico. La scalfitura dell'attuale malta dovrà raggiungere una profondità media di cm. 2 con susseguente pulizia e preparazione del giunto.

Nel ripristino del giunto si dovrà porre attenzione affinché le nuove malte abbiano colore, granulometria, consistenza e caratteristiche formali il più possibile simili a quelle preesistenti; dovranno pertanto attuarsi tutte quelle prove di impasto e colore richieste dalla D.L. prima dell'avvio dei lavori. La finitura superficiale del giunto - lisciato, rifiutato o colato - varierà a seconda delle zone di intervento per adattarsi il più possibile all'aspetto antico del manufatto e comunque seguendo sempre le indicazioni impartite dalla D.L.

Art. 16. Rimozione del manto di copertura

Lo smontaggio del manto attuale prevede l'accatastamento cauto in cantiere dei coppi esistenti, con separazione dei coppi trafilati di recente fattura (strato inferiore) da quelli antichi utilizzati per lo strato superiore. Per tali ultimi è previsto il successivo lavaggio manuale di ciascun elemento al fine di verificarne lo stato di conservazione e il suo riutilizzo. Dovranno pertanto essere separati i pezzi reimpiegabili da quelli che presentano fessure, scagliature o altri difetti che non garantiscano la tenuta.

Art. 17. Rimozione della listellatura e dei chiodi.

Saranno rimossi tutti i listelli di appoggio del manto di copertura in coppi per consentire la disposizione del tavolato, direttamente appoggiato alle terzere. Durante la rimozione si dovranno recuperare tutti i chiodi e i ganci in rame già presenti ed aventi la funzione di ancoraggio dei coppi che verranno reimpiegati.

I listelli verranno rimossi dalle terzere utilizzando utensili a leva, saranno eliminati gli eventuale chiodi, viti e ripuliti i depositi di polvere e sporco; i listelli riutilizzabili saranno trattati con soluzione impregnante protettiva.

Art. 18. Revisione delle strutture lignee degradate

Qualora si riscontrassero elementi dell'orditura secondaria (terzere) in stato di degrado per effetto di fenomeni di marciscenza, indebolimento da parassiti o tarli, dovranno essere rimossi per essere sostituiti con nuove aste lignee delle medesime dimensioni e fatture. Le nuove aste e tutte quelle ancora in buono stato subiranno un trattamento protettivo a base di resine con soluzione impregnante ad effetto consolidante e biocida.

Art. 19. Realizzazione dello tavolato continuo e posa dell'isolamento.

Il tavolato verrà appoggiato direttamente ai puntoni terzere per formare un piano continuo su cui sarà steso lo strato isolante di 7 cm in lana di vetro con una conducibilità pari a 0,03 mqK/W e il successivo strato di tavolato e su cui verranno riposizionati i listelli. Entrambi gli strati di tavolato dovranno essere posati in opera con disposizione lungo la pendenza di assicelle in abete dello spessore di 3 cm giuntato a maschio-femmina sui lati e con semplice accostamento di testa sul lato corto. I singoli elementi verranno forniti e posati con un trattamento protettivo già applicato a piè d'opera o in stabilimento, delle cui caratteristiche dovrà essere ottenuta approvazione da parte della DL. Il fissaggio del primo strato di tavolato avverrà con chiodatura o avvitatura in corrispondenza dei puntoni; le giunzioni di testa dovranno avvenire obbligatoriamente in corrispondenza delle terzere, e a giunti sfalsati, pertanto la lunghezza delle aste come

provenienti dalla produzione dovrà essere di volta in volta adattata al passo delle terzere in sito.

Art. 20. Disposizione della barriera al vapore.

La barriera al vapore con funzione impermeabile dovrà essere fornita con le seguenti caratteristiche prestazionali di riferimento

- Peso: 125 (+10/-11) g/m²
- Resistenza alla penetrazione dell'acqua (EN 1328/metodo A): Classe W1
- Colonna dell'acqua (EN 20811): 230 (+40/-80) cm
- Diffusione del vapore acqueo s_d (EN ISO 12572): 0,015 (-0,01/+0,015) m
- Reazione al fuoco (EN 13501-1): Euroclasse A2
- Allungamento alla rottura longitudinale (EN 12311-1): 14,0 (± 5) %
- Allungamento alla rottura trasversale (EN 12311-1): 23,0 (± 6) %
- Resistenza allo strappo longitudinale (EN 12311-1): 265 (± 40) N/50 mm
- Resistenza allo strappo trasversale (EN 12311-1): 230 (± 40) N/50 mm
- Resistenza allo strappo da chiodo longitudinale (EN 12310-1): 145 (± 40) N
- Resistenza allo strappo da chiodo trasversale (EN 12310-1): 150 (± 40) N
- Stabilità dimensionale (EN 1107-2): < 1%
- Flessibilità a basse temperature (EN 1109): -40 °C
- Resistenza alla penetrazione dell'aria (EN 12114): 0,10 m³/(m² h 50 Pa)
- Stabilità ai raggi UV: 4 mesi
- Stabilità termica: Da -40 °C fino a +100 °C

La guaina traspirante, resistente all'acqua, avrà caratteristiche antiscivolo e antistrappo.

La guaina dovrà essere disposta uniformemente su tutto il tavolato avendo cura di rispettare tutte le indicazioni previste dalla scheda tecnica del prodotto per quanto attiene i giunti e i sormonti. Giunti e sormonti dovranno essere in ogni caso previsti per tutti i tratti di displuvio, orizzontali o inclinati, realizzati al fine di garantire un corretto deflusso in gronda delle eventuali infiltrazioni. La disposizione dei teli avverrà con srotolamento in senso orizzontale a partire dal basso di tanti rotoli quanti sono necessari a ricoprire le dimensioni del tratto di falda. I giunti orizzontali dovranno sovrapporsi delle quantità indicate e nei sistemi raccomandati nella scheda tecnica del prodotto fornito. Tutte le altre giunzioni o eventuali interruzioni dovranno essere eseguite con gli accorgimenti o i componenti accessori che la casa fornitrice rende disponibili a garantire l'impermeabilità.

Art. 21. Revisione delle lattonerie in rame.

Si prevede la completa revisione delle lattonerie in rame di gronde e discese, con eventuale sostituzione delle parti degradate, ed il ripristino delle parti disconnesse nei giunti che al momento provocano il dilavamento delle strutture murarie.

Si provvederà a ripristinare le faldalerie in rame in corrispondenza di ogni inserimento architettonico o decorativo presente sulle falde dei tetti, come gli abbaini, i comignoli, le banderuole, etc. ; in corrispondenza dei compluvi e delle protezioni sulle pareti verticali.

La fornitura e la posa delle nuove faldalerie è prevista in lastre di rame dello spessore di 8/10 di mm. complete di ogni dettaglio costruttivo: risvolti laterali, rompitratta di caduta acqua, graffature, saldature curve a violi, cappellotti a protezione dei rivetti, ecc.

È consentita la rivettatura (solo con rivetti in rame), ma soltanto per agevolare l'assemblaggio delle parti in rame, i cui lembi dovranno comunque successivamente essere sigillati con la saldatura a stagno. Ogni giunzione che si ritenga a rischio di strappo (ad esclusivo ed insindacabile giudizio della Direzione Lavori) per eventuali sollecitazioni o dilatazioni, dovrà essere invece realizzata con tecnica della doppia graffatura, al fine di consentire il libero movimento, e al tempo stesso la perfetta tenuta all'acqua.

Non è ammesso l'uso del silicone se non per le parti unicamente autorizzate dalla D.L.

Tutte le saldature avverranno con cordoni di stagno eseguiti a perfetta regola d'arte e i rivetti saranno protetti da punti di saldatura e ove i rivetti compaiono sul piano di scorrimento delle acque, questi saranno protetti da idonei cappellotti in piombo saldati a stagno.

Art. 22. Realizzazione del manto di copertura

Il manto dovrà essere realizzato appoggiando gli elementi su una doppia listellatura detta alla "piemontese", composta da quella superiore perpendicolare alla linea di gronda (a costituire una "culla" di appoggio che abbraccia e blocca il coppo) e da una orditura inferiore, parallela alla linea di gronda, sebbene nel caso specifico si sia interposto tra la prima e la seconda un tavolato di supporto alla impermeabilizzazione, come descritto negli articoli precedenti.

La posa dei coppi avverrà a doppio strato per file concave inferiormente (coppo canale) e convesse superiormente (coppo di coperta); gli elementi inferiori saranno nuovi realizzati con procedimento di pressatura, quelli superiori saranno di recupero.

La fase di posa dovrà prevedere di mettere in opera contemporaneamente non più di tre file verticali di coppi dello strato inferiore partendo da un angolo in basso della falda. Terminata la posa di questi elementi e controllati gli allineamenti (orizzontali e verticali) e che i coppi di file contigue non si tocchino fra di loro, potranno essere posati i coppi dello strato superiore, con la concavità rivolta verso il basso, in modo da risultare sovrapposti alle connessioni tra gli elementi adiacenti sottostanti.

Gli elementi andranno sovrapposti a scorrere il superiore su quello inferiore, per almeno 1/3-1/4 la loro lunghezza (almeno 8-10 cm.). In corrispondenza della linea di gronda è necessario sollevare la prima fila di elementi, per evitare una maggiore pendenza di questa fila rispetto alle altre. Ciò si potrà ottenere tagliando un coppo di circa 10 cm. e posizionandolo al di sotto degli elementi superiori della prima fila. La sezione di coppo rimasta (più corta) potrà essere utilizzata per realizzare la prima fila superiore del manto sempre in corrispondenza della linea di gronda; in questo modo si avrà la prima fila superiore di coppi più corta della fila immediatamente sottostante in modo da far scorrere gli elementi dello strato superiore rispetto a quelli dello strato inferiore, creando così maggiori ostacoli ad eventuali risalite o infiltrazioni di acqua.

La prima fila dei coppi inferiori deve essere efficacemente ancorata con ganci in rame fissati ai listelli. Successivamente andranno fissati tutti gli elementi dello strato superiore recuperando i ganci e i chiodi in rame provenienti dallo smontaggio.

La realizzazione del colmo e dei salienti inclinati avverrà con coppi di recupero, posati su letto di malta di calce idraulica, disposta e lavorata in modo che non fuoriesca ai lati. Tale operazione dovrà essere eseguita su un breve tratto da sottoporre ad approvazione della Direzione Lavori. Gli elementi terminali del manto di copertura, in corrispondenza dei tratti di displuvio, dovranno essere tagliati a misura, uno a uno, per ridurre al minimo

la distanza dei pezzi appartenenti a falde contigue, e per garantire la linearità dell'intero tratto di displuvio.