



A G E N Z I A D E L D E M A N I O

Direzione

Regionale Emilia-Romagna

RESTAURO E RISANAMENTO CONSERVATIVO
DEL CHIOSTRO DI S. ULDARICO
PARMA

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE E DI COMPLETAMENTO
CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
(PARTE SECONDA)
Opere edili – restauro - impianti



Sommario

.....	1
Art. 01 - Opere provvisoriale, ponteggi e puntellamenti	3
Art. 01. 01 - Ponteggi e puntellamenti	3
Art. 01. 02 - Opere provvisoriale	3
Art. 02 - Operazioni preliminari, saggi analisi e campionature	4
Art. 03 - Opere di restauro: criteri di scelta dei materiali e delle metodologie di intervento	5
Art. 03. 01 - Puliture superficiali.....	6
Art. 03. 02 - Restauro delle murature	10
Art. 03. 03 - Restauro degli intonaci.....	10
Art. 03. 04 – Pulitura e restauro delle pellicole pittoriche e degli stucchi.....	11
Art. 03. 05 – Opere strutturali.....	14
Art. 04- Documentazione e monitoraggio degli interventi.....	15
Art. 04. 01 - Mappatura degli interventi	15
Art. 04. 02 - Documentazione fotografica	15
Art. 04. 03 - Diario di cantiere	16
Art. 04. 04 - Schedatura degli interventi.....	16
Art. 05 - Materiali in genere	17
Art. 06 - Operazioni di asportazioni, demolizioni e smontaggi.....	17
Art. 07 - Scavi in genere	18
Art. 07. 01 - Scavi di splateamento e sbancamento.....	19
Art. 07. 02 - Scavi di fondazione od in trincea.....	19
Art. 07. 03 - Deposito di materiali in prossimità degli scavi.....	20
Art. 07. 04 - Divieti per l'Appaltatore	20
Art. 08 - Scavi con assistenza di archeologo ed eventuali ritrovamenti	20
Art. 09 - Deumidificazioni.....	21
Art. 10 - Coperture e impermeabilizzazioni.....	21
Art. 10. 01 - Impermeabilizzazioni.....	21
Art. 11 – Pavimentazioni e rivestimenti	24
Art. 11. 01 – Pavimentazioni esistenti da restaurare.....	24
Art. 11. 02 – Pavimentazioni e rivestimenti continui.....	24
Art. 12 - Prescrizioni tecniche opere impiantistiche.....	25

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO (PARTE SECONDA)

PRESCRIZIONI TECNICHE PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

Art. 01 - Opere provvisionali, ponteggi e puntellamenti

Art. 01. 01 - Ponteggi e puntellamenti

Tutti i ponteggi, interni ed esterni, ed i puntellamenti devono essere eseguiti con metodologie ed elementi conformi a tutte le norme vigenti in materia al momento dell'esecuzione delle opere ed essere autorizzati dal Ministero del Lavoro, nonché rispettare le indicazioni del Piano di sicurezza e di coordinamento.

I ponteggi saranno realizzati con elementi prefabbricati di tipo multipiano o a tubo-giunto con piani di lavoro, sottopiani, tavole fermapiede e parapetti metallici; sarà consentito l'utilizzo di tavole lignee solo se adeguatamente ignifugate.

Il montaggio di tali elementi sarà effettuato esclusivamente da personale specializzato.

Sono da evitare, se possibile, strutture a sbalzo.

Tutte le strutture con altezze superiori ai m. 20, o con eventuali parti a sbalzo, o di particolare complessità tecnica, dovranno essere realizzate sulla base di un progetto redatto da un ingegnere o architetto abilitato, il cui onere è totalmente a carico dell'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà, inoltre, verificare l'adeguatezza delle strutture esistenti a supportare i carichi trasmessi dal ponteggio e, nel caso, prevedere adeguati puntellamenti ed opere provvisionali.

La suddetta verifica, la realizzazione dei puntellamenti e la definizione dei loro schemi statici e distributivi, che dovranno essere elaborati da un tecnico abilitato, sono esclusivamente a carico dell'Appaltatore.

I puntellamenti ed in generale tutte le opere provvisionali destinate al sostegno delle strutture o di elementi o masse fatiscenti saranno costruiti in legname, ferro o, solo in casi particolari ove le necessità tecniche lo impongano, in calcestruzzo di cemento armato.

Sono a carico dell'Appaltatore i montaggi e gli smontaggi e le varie movimentazioni e modifiche di parte dei ponteggi per consentire l'esecuzione dei lavori secondo le norme di sicurezza; oltre alla posa e fornitura di montacarichi, mantovane, ripari e di teloni protettivi, montati sia internamente che esternamente.

Tutte le operazioni di modifica dei ponteggi saranno eseguite esclusivamente da personale specializzato nell'esecuzione di tale operazione e preventivamente autorizzate dalla Direzione Lavori.

Nel corso di tali modifiche le aree di cantiere dovranno essere delimitate e rese inaccessibili a tutto il personale non impegnato in tali operazioni fintanto che non siano ripristinate in pieno le idonee condizioni di sicurezza.

Se richiesto dalla Direzione dei lavori l'Appaltatore nei modi previsti per le operazioni di modifica dovrà provvedere allo smontaggio parziale, e successivo rimontaggio, dei piani di lavoro o di parti della struttura del ponteggio onde permettere la valutazione dei lavori su aree estese o da punti di vista non ravvicinati.

E' fatto obbligo all'Appaltatore di redigere il Piano di Montaggio, Uso e Smontaggio (PIMUS) del ponteggio. La redazione del PIMUS è a carico dell'impresa che monta e smonta il ponteggio e deve essere predisposto prima di iniziare le attività sul ponteggio e/o preventivamente a qualsiasi modifica, anche parziale, da apportare alla struttura del ponteggio già predisposta.

Tutti gli oneri di progettazione e verifica degli schemi costruttivi, redazione del PIMUS, anche relativamente alle modifiche da apportare alle impalcature esistenti, quando necessari o richiesti dalla Direzione dei lavori, sono esclusivamente a carico dell'Appaltatore.

Art. 01. 02 - Opere provvisionali

L'Appaltatore dovrà eseguire tempestivamente tutte le opere provvisionali necessarie a garantire la sicurezza sia del manufatto oggetto dell'appalto sia di tutti gli oggetti e beni mobili in esso

contenuto.

Egli è responsabile per tutti i danni e manomissioni sia diretti che indiretti eventualmente riscontrati nel corso dei lavori e nel tempo intercorrente tra la data di consegna lavori e quella relativa al certificato di collaudo.

E' quindi a carico dell'Appaltatore la fornitura, la verifica e la posa di adeguati sistemi di protezione di tutte le parti, anche mobili (compresi gli arredi), che potessero esser danneggiate o subire alterazioni, sia direttamente sia indirettamente, durante il corso dei lavori, con particolare riguardo ai manufatti di particolare interesse storico artistico.

Art. 02 - Operazioni preliminari, saggi analisi e campionature

Prima di ogni intervento l'Appaltatore dovrà compiere un accurata verifica e ricognizione dello stato di conservazione del manufatto e segnalare, anche in sede di sopralluogo congiunto, alla Direzione Lavori ogni mutamento, alterazione ed accrescimento dello stato di degrado in rapporto ai dati forniti dal progetto. Tale verifica partirà dalla definizione degli stati materici di cui l'opera risulta composta e dalla ricerca di una possibile datazione degli stessi in relazione alla definizione delle stratigrafie, viste anche in relazione alle varie fasi esecutive del manufatto, comprese le aggiunte e manomissioni che vennero o produssero.

Secondo quanto concordato con la Direzione lavori, come previsto dal presente Capitolato, l'Appaltatore predisporrà delle schede per ogni singolo intervento nelle quali andranno descritte tutte le operazioni da svolgere onde costituire una sintesi di tutti i dati registrati sul diario di cantiere di cui al presente Capitolato.

Quanto sopra definito andrà ad integrare la documentazione richiesta all'Appaltatore in relazione a tutti gli interventi che verranno da lui eseguiti nel corso dell'appalto e non costituirà, in ogni caso, fonte di compensi aggiuntivi.

E' onere specifico dell'Appaltatore produrre un'adeguata documentazione fotografica generale, dei particolari dello stato di fatto, di cui al presente Capitolato, in mancanza della quale non potrà essere avviato alcun intervento sulle specifiche parti. Tale documentazione, come previsto dal presente Capitolato dovrà essere integrata relativamente alle principali operazioni svolte durante le fasi del restauro e, da subito, messa a disposizione della Direzione Lavori che, qualora la ritenesse incompleta o inadeguata, potrà ordinare la sospensione degli specifici interventi.

L'Appaltatore dovrà eseguire in via preliminare tutte le indagini per la caratterizzazione dei materiali costitutivi di tutte le superfici, e relativi supporti, oggetto dell'intervento (superfici lapidee, intonaci, pellicole pittoriche, stucchi, ecc.) e, se necessario e/o richiesto dalla Direzione lavori, integrarle onde assicurare la perfetta conoscenza del manufatto. Tali indagini dovranno altresì definire l'effettivo stato di conservazione al fine di riconoscere ed approfondire gli aspetti relativi alla natura specifica del manufatto stesso e delle caratteristiche dei materiali fornendo una dettagliata caratterizzazione delle alterazioni, del degrado e delle sovrasmisioni e/o manomissioni riscontrati.

L'esecuzione dei saggi e delle analisi sarà condotta nei modi e secondo le metodologie prescritte dalla Direzione lavori stessa seguendo dettagliatamente tutte le prescrizioni di cui al presente Capitolato e contenute nelle raccomandazioni NORMAL relative ai materiali lapidei naturali e precisamente:

- descrizione delle alterazioni macroscopiche: Normal 1/88;
- campionamento e conservazione dei campioni: Normal 3/80, 2/80;
- caratterizzazione chimico-mineralogico-petrografico-morfologica: Normal 16/84, 6/81, 8/81, 10/82, 14/83, 28/88, 13/83, 32/89, 34/91;
- caratterizzazione fisica: Normal 4/80, 7/81, 11/85, 21/85, 22/86, 29/88, 33/89, 40/93, 43/93, 44/93, 42/93;
- agenti biologici del degrado: Normal 19/85, 9/88, 25/87, 24/86.

Ciò premesso, l'Appaltatore nel corso della fase preliminare dell'intervento dovrà predisporre, senza che ciò arrechi alcuna modifiche al cronoprogramma dei lavori, un piano dettagliato di tutte le operazioni legate alla fase di analisi preliminare e campionatura.

Tali operazioni potranno essere eseguite, se autorizzate dalla Direzione dei lavori, anche in più fasi, dando avvio, preventivamente alla conclusione delle analisi preliminari, a quelle opere di restauro per le quali non sia ritenuto, dalla Direzione dei lavori stessa, assolutamente rilevante il risultato delle predette indagini.

Per ridurre i tempi di permanenza delle strutture provvisorie verranno eseguite tutte le prove possibili, in condizioni di completa sicurezza, in assenza di ponteggi e, se incomplete, verranno completate successivamente con il ponteggio in opera. L'interpretazione dei risultati acquisiti attraverso tali prove e di quelli delle indagini conoscitive di natura scientifica e storico-artistica, costituirà e/o integrerà la base di riferimento per l'esecuzione di tutti gli interventi.

Art. 03 - Opere di restauro: criteri di scelta dei materiali e delle metodologie di intervento

Nell'intervento di restauro, partendo dal presupposto che è impossibile arrestare per sempre il naturale degrado di un manufatto, l'applicazione scorretta di prodotti e sostanze può aumentare le disomogeneità di partenza del sistema, certamente complesso, di materiali e strutture che costituiscono il manufatto stesso, rischiando di aumentarne la fragilità e, conseguentemente, creando le premesse per un'accelerazione, anche irreversibile, dei processi di degrado.

Per evitare che ciò accada è necessario un controllo e quindi una conoscenza specifica di tutte le implicazioni legate agli interventi che si vanno ad eseguire, mettendo a punto le più idonee metodologie operative in relazione alle specifiche problematiche che si pongono, anche in corso d'opera.

L'Appaltatore dovrà agire, seguendo le indicazioni della Direzione lavori, sempre nell'ottica della conservazione avendo cura di mettere in atto interventi che rallentino o se possibile arrestino il peggioramento del manufatto, introducendo materiali di restauro compatibili con l'originale e soprattutto, conformemente alle indicazioni di progetto ed alle prescrizioni della Direzione Lavori, che siano se possibile potenzialmente reversibili.

È fondamentale che fin dalla fase iniziale dell'intervento ed in corso d'opera si valutino tutti gli elementi che possono accrescere il processo di conoscenza del manufatto e soprattutto che non siano introdotte altre incognite alle già complesse problematiche relative al restauro.

L'Appaltatore ha l'obbligo di fornire alla Direzione Lavori tutti i dati relativi a quanto riscontrato o a quanto emerso nel corso dei lavori e di trasmettere, preventivamente ad ogni fase dell'intervento, tutte le notizie riguardo a materiali, prodotti e tecniche che intende impiegare per ogni operazione. Tale adempimento sarà ottemperato dall'Appaltatore redigendo gli elaborati previsti all'art. 39 del presente capitolato nei modi e nei termini specificati. È altresì dovere dell'Appaltatore trasmettere, se specificatamente richiesto dalla Direzione Lavori, qualsiasi altro dato essa ritenesse utile e necessario compresi quelli relativi alle proprietà chimico-fisiche ed alla composizione specifica dei materiali e prodotti utilizzati.

La scelta delle specifiche tecniche operative, dei materiali e dei prodotti da utilizzare verrà effettuata dalla Direzione Lavori sempre sulla base dei risultati dei saggi e delle analisi preliminari.

L'Appaltatore, senza che ciò costituisca fonte di compensi aggiuntivi, dovrà pertanto adottarne e farne proprie le scelte, seguendo dettagliatamente tutte le prescrizioni ed, ove richiesto dalla Direzione dei lavori stessa, apportando anche le opportune modifiche e variazioni alle indicazioni di progetto, non rilevanti sul piano dei costi, onde garantire la migliore riuscita dell'intervento.

Ogni specifico intervento che l'Appaltatore andrà ad operare inoltre non dovrà generare alcuna interferenza o incompatibilità con le successive fasi del restauro, ma, ove necessario, aver caratteristiche di propedeuticità ad esse. I materiali dovranno essere scelti ed applicati sempre scegliendo le idonee condizioni ambientali, programmando ed attuando le lavorazioni secondo l'arco temporale che meglio garantisca la sussistenza di dette condizioni, provvedendo tempestivamente a sospendere, alternare o scaglionare le lavorazioni, anche su specifica richiesta della Direzione lavori, senza che questo costituisca fonte di compensi aggiuntivi o, ove non si verificano condizioni imprevedibili che possano compromettere la qualità sostanziale dell'intervento, proroghe al termine di scadenza contrattuale dei lavori.

Tecniche operative, metodologie d'intervento, materiali e prodotti impiegati dall'Appaltatore per l'esecuzione di tutte le opere di restauro dovranno rispettare i requisiti di reversibilità, compatibilità, autenticità e durabilità.

Ogni operazione e lavorazione dovrà essere eseguita esclusivamente da operatori altamente

qualificati e di provata esperienza nelle specifiche tipologie di intervento. La Direzione dei lavori procederà alla verifica dell'idoneità del personale impiegato dall'Appaltatore il quale dovrà, obbligatoriamente, dimostrarne i requisiti come previsto dal presente Capitolato. La Direzione dei lavori, se l'Appaltatore non soddisferà completamente tutte condizioni di cui sopra, ha facoltà insindacabile di sospendere i lavori fin tanto che dette condizioni non risulteranno soddisfatte.

Art. 03. 01 - Puliture superficiali

Preventivamente all'esecuzione di qualsiasi operazione di restauro, fatti salvi eventuali preconsolidamenti ed operazioni preliminari necessarie alla messa in sicurezza di parti fortemente decoese, l'Appaltatore deve provvedere all'esecuzione ed al completamento della pulitura delle superfici.

Generalità

Prima di eseguire le operazioni di pulitura è opportuno attenersi a delle specifiche procedure al fine di salvaguardare l'integrità del materiale e, allo stesso tempo, prepararlo in modo da garantire l'efficacia, più o meno incisiva, dell'intervento. Le operazioni preliminari comprendono:

- analisi puntuale e dettagliata della consistenza dei materiali da pulire al fine di avere un quadro esplicativo relativo alla loro natura, compattezza ed inerzia chimica;
- analisi dei prodotti di reazione, così da poter identificare la loro effettiva consistenza, la natura e la reattività chimica;
- preconsolidamento (preferibilmente reversibile), se si riscontra la necessità, del materiale prima di iniziare la pulitura;
- applicazione del sistema di pulitura prescelto su campionature di materiale;
- analisi dei risultati ottenuti sulla superficie campione prima di estendere le operazioni di pulitura a tutta la superficie.

Lo scopo che ogni operazione di pulitura, indipendentemente dal sistema prescelto, deve prefiggersi è quello di asportare dalla superficie ogni tipo di deposito incoerente in particolare modo quelli che possono proseguire il deterioramento del materiale. La facilità o difficoltà dell'asportazione e, di conseguenza, il ricorso a metodologie più o meno aggressive, dipende strettamente dalla natura del deposito stesso:

- depositi incoerenti (particellato atmosferico terroso o carbonioso) che non risultano coesi con il materiale o derivati da reazione chimica, depositati per gravità, o perché veicolati dalle acque meteoriche, o di risalita (efflorescenze saline);
- depositi incoerenti (particelle atmosferiche penetrate in profondità, sali veicolati dall'acqua di dilavamento ecc.) che tendono a solidarizzarsi alla superficie del materiale tramite un legame meccanico non intaccando, però, la natura chimica del materiale;
- strato superficiale derivato dalla combinazione chimica delle sostanze esterne (volatili o solide) con il materiale di finitura; i prodotti di reazione che ne derivano sono, ad esempio, le croste (prodotti gessosi) e la ruggine (ossidi di ferro).

La rimozione dei depositi incoerenti presenti sul materiale 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 saggina, scope, aspiratori ecc. integrati, dove il caso specifico lo richiede, da bisturi piccole spatole e lavaggi con acqua; invece nel caso in cui si debbano 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 aeroabrasivi, sabbiatura controllata ecc..

Ogni qualvolta si utilizzeranno sistemi di pulitura che implicheranno l'uso di considerevoli quantitativi d'acqua (spray di acqua a bassa pressione, idropulitura, acqua nebulizzata, acqua atomizzata ecc.) 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.

Operazioni preliminari di protezione

Ove il materiale lapideo si presenti fortemente degradato con scaglie e/o granuli pericolanti, è

opportuno fissare temporaneamente le parti in via di distacco prima di procedere con le operazioni di pulitura. Quando i depositi calcarei e gli strati nerastri sono tenacemente aderenti al materiale lapideo molto fragile, attaccato da solfatazione, frantumato e scagliato, si procede con il preconsolidamento della superficie e riadesione delle scaglie rigonfiate. Inizialmente si dovranno sostenere anche croste nere pericolanti, per salvaguardare la superficie originale del materiale lapideo su cui esse aderiscono tenacemente. Tali operazioni dovranno essere eseguite con estrema delicatezza e ripetute con lunghe pause per la stabilizzazione dei collanti prima di poter iniziare la pulitura.

Per sorreggere le scaglie leggere, non più ampie di una mano, si utilizza provvisoriamente come collante una malta magra, l'impasto deve contenere poca calce così da essere rimovibile (1 parte di calce e 4 parti di inerte; la granulometria dell'inerte deve essere molto fine così da formare uno strato sottile che non impedisca la sovrapposizione precisa dei bordi. Per assicurare una permanenza della scaglia sul supporto, considerata la scarsa resistenza a trazione della malta stessa, è utile assicurarla con fasciature di sostegno fatte aderire con collanti flessibili e di facile rimozione. La scelta del materiale per la fasciatura è fatta in considerazione del peso e della consistenza del frammento da sostenere, esse possono essere di carta giapponese o tessuto di cotone. I collanti adatti sono: colle poliviniliche, colle animali, resine acriliche in soluzione. La gamma dei collanti che possono "fasciare" temporaneamente la superficie si limita ai prodotti indicati perché in tale fase è necessario tenere insieme sia i cristalli decoesi del materiale lapideo sia lo sporco, consentendo successivamente l'esecuzione delle normali operazioni di pulitura. I collanti di difficile rimozione o molto rigidi saranno da evitare perché provocherebbero il distacco di particelle di materiale lapideo o lo strappo di scaglie superficiali. Ogni tipo di collante sopra elencato si potrà poi rimuovere utilizzando il solvente con il quale è stato preparato. Per la riadesione di particelle molto piccole di materiale lapideo o per il preconsolidamento di pochi cristalli separati di calcite risulta molto efficace il silicato di etile (o estere silicico). È un liquido incolore, già pronto per l'applicazione senza bisogno di essere diluito. Si applica a pennello o si instilla con tubicini di plastica; dà un precipitato inorganico capace di aderire ai minerali del materiale lapideo, consentendo comunque la successiva rimozione dello sporco intercristallino. Il prodotto sarà applicato sulla superficie priva di acqua e umidità, e protetto dall'acqua stessa per almeno tre settimane.

Nel caso in cui si utilizzi il pennello su superfici rese polverulente dal degrado, si possono interporre tra il pennello e la superficie stessa dei fogli di carta giapponese così da evitare che il passaggio delle setole rimuova la parte più fine. Nel caso si utilizzino i tubicini di plastica, questi dovranno essere inseriti nelle cavità già presenti nel materiale lapideo o dovranno essere appoggiati alla superficie con sostegni esterni, o ancora saranno fissati direttamente alla superficie con nastro di carta adesiva o con lattice di gomma.

Rimozione della macroflora

Prima di procedere con le operazioni diserbanti, in special modo quelle indirizzate alle piante infestanti, è opportuno:

- identificare il tipo di vegetazione (erbacea o arbustiva) e la specie di pianta così da poter capire quanto profonde e resistenti potranno essere le loro radici;
- prevedere i danni che le operazioni meccaniche di asportazione delle radici e dei semi penetrati in profondità potrebbero recare alla struttura muraria;
- definire la reale possibilità d'intervento sulle diverse specie presenti e soprattutto accertare se esistono le circostanze per cui poter operare su tutta la superficie invasa.

Nel caso si decida di ricorrere all'utilizzo di biocidi, la scelta dovrà essere fatta in riferimento al compito specifico che dovranno assolvere, in base a questo si distingueranno:

- prodotti indicati ad estirpare piante a foglia larga da quelli per piante a foglia stretta,
- prodotti da assorbimento fogliare da quelli ad assorbimento radicale,
- prodotti circoscritti contro la vegetazione erbacea da quelli arbusticidi,
- prodotti come erbicidi "di contatto" (agiscono sugli apparati vegetativi delle specie già sviluppate) dagli erbicidi "residuali" (penetrano anche nel terreno garantendo un'azione prolungata nel tempo).

I biocidi impegnati dovranno, inoltre, indipendentemente dal tipo selezionato, presentare le seguenti caratteristiche:

- essere incolore o trasparenti con principi attivi poco solubili in acqua,

- presentare un basso grado di tossicità,
- essere degradabili nel tempo,
- non provocare azione fisica o chimica nei riguardi delle strutture murarie,
- dopo l'applicazione non persistere sulla superficie trattata lasciando residui di inerti stabili per questo si dovranno evitare sostanze oleose o colorate.

Indipendentemente dal tipo di prodotto chimico selezionato l'applicazione potrà avvenire per:

- irrorazione, previa diluizione (normalmente 0,1-1%) del biocidi in acqua e la conseguente applicazione sulla vegetazione. Si può applicare sia su piante erbacee sia su arboree; l'irrorazione avverrà utilizzando annaffiatori dotati di pompe manuali (da evitare pompe a pressione) o più specifici nebulizzatori.

- iniezioni, di soluzioni acquose di biocidi (diluizione 1:10), direttamente nei canali conduttori della pianta; tecnica che si attua previo taglio della pianta all'altezza del colletto radicale, particolarmente adatta per piante lignificate di una certa consistenza. L'iniezione eviterà la dispersione della soluzione al di fuori dell'area del trattamento evitando in questo modo possibili fenomeni d'interferenza con il materiale lapideo;

- impacchi applicati al colletto della radice appena tagliato particolarmente indicati contro le piante lignificate realizzati con argille impregnate di biocida.

L'uso dei biocidi dovrà essere fatto con la massima attenzione e cautela da parte dell'operatore che, durante l'applicazione, dovrà ricorrere ai dispositivi di protezione personale, come guanti ed occhiali, ed osservare le norme generali di prevenzione degli infortuni relativi all'utilizzo di prodotti chimici velenosi.

Rimozione della microflora

Le sostanze biocide utilizzate per la rimozione della microflora dovranno rispondere a delle specifiche esigenze tra le quali:

- non dovranno risultare tossiche per l'uomo e per gli animali,
- dovranno essere biodegradabili nel tempo,
- non dovranno provocare azione fisica o chimica nei riguardi delle strutture murarie,
- dopo l'applicazione non dovranno persistere sulla superficie trattata lasciando residui di inerti stabili per questo si dovranno evitare sostanze oleose o colorate.

L'uso dei biocidi dovrà essere fatto con la massima attenzione e cautela da parte dell'operatore che, durante l'applicazione, dovrà ricorrere ai dispositivi di protezione personale, come guanti ed occhiali, ed osservare le norme generali di prevenzione degli infortuni relativi all'utilizzo di prodotti chimici velenosi.

La rimozione della patina biologica potrà essere fatta tramite pulitura manuale (bisturi, spazzole ecc.), meccanica (di microsabbatura) o mediante l'uso di biocidi. L'efficacia dei sistemi d'asportazione manuale potrà risultare limitata poiché non risulteranno sempre in grado di rimuovere completamente la patologia così come la sabbatura potrà risultare lesiva per il substrato del materiale. Le colonie da rimuovere meccanicamente possono essere preventivamente ammorbidite con sostanze chimiche alcaline (per esempio ammoniaca in soluzione acquosa al 5%).

Le sostanze biocide utilizzate dovranno essere applicate seguendo le indicazioni dettate nello specifico dal prodotto utilizzato e si dovranno relazionare alla natura del materiale lapideo allo scopo di evitare il danneggiamento del substrato e alterarne lo stato conservativo, in molti casi, precario. Le sostanze biocide in relazione al tipo d'organismi che saranno in grado di rimuovere, si distingueranno in battericidi e fungicidi; la loro applicazione potrà essere fatta a pennello, a spruzzo o tramite impacchi.

In presenza di materiali molto porosi sarà preferibile applicare il biocida mediante impacchi o a pennello che favoriscono la maggior penetrazione del prodotto e ne prolungano l'azione (per il timolo e la formaldeide si può ricorrere anche alla vaporizzazione, poiché si tratta di sostanze attive sotto forma di vapore); o a trattamento a spruzzo (applicato con le dovute precauzioni e protezioni da parte dell'operatore) che sarà particolarmente indicato in presenza di materiali fragili e decoesi. Gli interventi saranno ripetuti per un numero di volte sufficiente a debellare la crescita della patologia.

Dopo l'applicazione della sostanza biocida si procederà all'asportazione manuale della patina; l'operazione verrà ultimata da una serie di lavaggi ripetuti con acqua deionizzata, in modo da

eliminare ogni possibile residuo di sostanza sul materiale. In presenza di patine spesse ed aderenti, prima dell'applicazione del biocida, si eseguirà una parziale rimozione meccanica (mediante l'uso di pennelli dotati di setole rigide) della biomassa.

Sistemi di pulitura per gli elementi lapidei

Con il termine "materiale lapideo" dovranno sempre essere intesi (in accordo alle raccomandazioni NorMaL) oltre che i marmi e le pietre propriamente detti, anche gli stucchi, le malte, gli intonaci ed i prodotti ceramici come laterizi e cotti. I materiali lapidei rientrano nella categoria dei materiali a pasta porosa e come tali risentono particolarmente dell'azione disgregatrice operata dalle condizioni al contorno. La superficie, generalmente lavorata, a contatto con gli agenti atmosferici è sottoposta ad una serie di lente trasformazioni chimiche-fisiche che portano, nel corso degli anni, alla formazione di una patina superficiale, non dannosa, una sorta di protezione naturale che si limita ad alterare solo l'aspetto cromatico del materiale. Attualmente, le sostanze inquinanti presenti nell'atmosfera ostacolano la formazione della patina attaccando direttamente i materiali lapidei favorendone la disgregazione e l'insorgenza di croste nere. L'intervento di pulitura su questo tipo di materiali deve, principalmente, essere indirizzato ad eliminare la presenza di efflorescenze, croste nere, macchie ecc. che provocano il lento deterioramento della materia e, laddove è presente, conservare la patina naturale.

Le croste nere che ricoprono gli elementi lapidei, costituiscono un tipo di degrado che più di altri può alterare lo stato di fatto del materiale; oltre a mascherare le policromie, annullando l'originale gioco di luce e di ombre caratteristici degli apparati decorativi, costituiscono una fonte pericolosa di sali solubili e la loro persistenza fa sì che la superficie sia sempre a contatto con le sostanze inquinanti.

La presenza di croste nere può inoltre accentuare l'effetto di variazioni termiche, accelerare il fenomeno di esfoliazione degli strati superficiali della pietra provocando il distacco di frammenti. La pulitura deve essere eseguita a regola d'arte e pertanto, se necessario, anche a fronte di richiesta della D.L., l'Appaltatore è tenuto a ripetere più volte le operazioni o ad eseguirle utilizzando tecniche e metodologie diverse e/o alternative senza che ciò costituisca fonte di ulteriori compensi.

La pulitura e la disinfestazione delle superfici lapidee, sia in muratura a vista sia intonacate, da preservare e conservare deve eseguirsi tramite:

- rimozione preliminare di depositi superficiali quali polvere, terriccio, guano etc. operata con bisturi e/o spazzole a setole morbide e successivo lavaggio con acqua deionizzata;
- diserbo chimico di vegetazione superiore inclusa l'eventuale estirpazione manuale ad essiccazione avvenuta;
- preconsolidamento con silicato di etile nelle aree che presentano fenomeni di decoesione o disgregazione, da effettuarsi per vaporizzazione o stesura a pennello, opportunamente diluito, sulla superficie da trattare per facilitare la penetrazione del consolidante in profondità;
- rimozione di scialbi, incrostazioni o ridipinture tenaci e aderenti alle superfici originarie e delle integrazioni con intonaci cementizi o stuccature che hanno perduto la loro funzione conservativa o estetica, tramite azione meccanica di precisione esercitata con l'ausilio di vibro incisore e microscalpello con punta in widia;
- rimozione di elementi metallici quali perni, staffe o grappe che risultino possibile causa di degrado o non siano più utili;
- blanda pulitura aereoabrasiva per la rimozione dei depositi compatti ed aderenti alle superfici e delle patine biologiche;
- applicazione di biocida a pennello o a spruzzo per l'inibizione degli attacchi biologici, incluso il risciacquo con acqua deionizzata;
- pulitura localizzata aero-abrasiva di rifinitura; ulteriore trattamento con biocida con finalità preventive per inibire la crescita di biodeteriogeni.
- rimozione vandalismo grafico, da eseguirsi con rimotori antigraffiti a base di terpeni e tensioattivi o solventi addensanti, entrambi da applicare a pennello. L'asportazione dei residui si effettua con l'ausilio di cotone asciutto e spazzolini a setole morbide, seguiti dal successivo lavaggio della superficie con acqua demineralizzata e/o con acetone, seguirà poi l'applicazione del protettivo, così come su tutta la superficie interessata dal restauro.

Compresa l'eventuale puntellatura provvisoria di parti d'intonaco in pericolo di caduta, per

sostegno dello stesso durante le fasi di consolidamento o di rimozione di elementi inidonei, inclusi gli oneri relativi all'applicazione e rimozione di uno strato di velatino di garza, all'allestimento del puntello e alla rimozione di colla dalla superficie.

Da misurarsi vuoto per pieno, escludendo dalla misurazione gli imbotti delle aperture anche se oggetto di intervento, e secondo la proiezione verticale delle superfici.

Compreso ogni altro onere e magistero, anche derivante da prescrizioni della D.L. in corso d'opera, necessario per dare l'opera compiuta a perfetta regola d'arte.

Art. 03. 02 - Restauro delle murature

Successivamente alla pulitura superficiale ed al diserbo l'Appaltatore deve eseguire il restauro completo dei paramenti murari antichi. La fase preliminare del restauro deve essere attuata agendo a campioni nelle diverse zone del manufatto, operando tutte le preventive campionature come descritto dal presente Capitolato, con particolare riguardo al confezionamento dei provini delle malte.

Le procedure di restauro, per quanto possibile, dovranno essere giudicate compatibili dalla Direzione lavori, inoltre dovranno essere riconoscibili e distinguibili dai manufatti originari ed eseguite in modo da garantire una loro, eventuale, reversibilità.

In linea generale gli interventi di restauro sulle pareti murarie ove sarà possibile, dovranno utilizzare materiali con caratteristiche fisico-chimiche e meccaniche analoghe, o quantomeno il più compatibile possibile, con quelle dei materiali in opera.

Il restauro deve essere eseguito a regola d'arte e pertanto, se necessario, anche a fronte di richiesta della D.L. , l'Appaltatore è tenuto a ripetere più volte le operazioni o ad eseguirle utilizzando tecniche e metodologie diverse e/o alternative senza che ciò costituisca fonte di ulteriori compensi.

Il restauro delle murature deve eseguirsi tramite:

- consolidamento di parti decoese, ammalorate e friabili mediante preventiva rimozione degli elementi esterni fortemente degradati e disgregati, successiva pulizia delle superfici con lavaggio di acqua deionizzata;
- scarificazione dei giunti di allettamento inconsistenti, sostituzione degli elementi dismessi con nuovi elementi murari in conci di materiale compatibile, provenienti dalle demolizioni e/o nuovi, collocazione di questi con malta preconfezionata di calce idraulica, composta di calce aerea in polvere ad alto titolo d'idrato di calcio 95% e pozzolane naturali di diversa finezza ed energia; gli aggregati dovranno avere caratteristiche tecniche, granulometriche e cromatiche simili a quelle delle malte originarie;
- stirlatura dei giunti e riempimento di piccole cavità con l'utilizzo di analoga malta compreso la risarcitura e sigillatura di lesioni di qualsiasi tipo, lo smontaggio di parti incompatibili in malta cementizia, metallo o qualsivoglia materiale altamente degradato (non facente parte dell'apparato murario) e poste in epoche remote di tutte le parti e /o aggiunte incoerenti o incompatibili con le caratteristiche del manufatto;
- eventuale ripristino di mancanze con materiali e malte compatibili, se necessario operando con la tecnica dello scuci-cuci;
- protezione finale mediante applicazione anche in più riprese di idoneo prodotto, inclusi gli oneri relativi al successivo controllo dell'assorbimento ed eliminazione delle eccedenze di prodotto dalla superficie trattata.

Da misurarsi vuoto per pieno, escludendo dalla misurazione gli imbotti delle aperture anche se oggetto di intervento, secondo la proiezione verticale delle superfici. Inclusi gli oneri relativi alla protezione delle superfici circostanti ed ogni altro onere e magistero, anche derivante da prescrizioni della D.L. in corso d'opera, necessario per dare l'opera compiuta a perfetta regola d'arte.

E' inoltre facoltà della Direzione Lavori imporre all'Impresa che l'esecuzione delle opere di restauro avvengano con tecniche e materiali differenti a seconda delle zone d'intervento, senza che ciò costituisca fonte di ulteriori compensi.

Art. 03. 03 - Restauro degli intonaci

Successivamente alla pulitura superficiale l'appaltatore deve eseguire il restauro completo degli

intonaci. La fase preliminare del restauro deve essere attuata agendo a campioni nelle diverse zone del manufatto, operando tutte le preventive campionature come descritto dal presente Capitolato, con particolare riguardo al confezionamento dei provini delle malte.

Il restauro deve essere eseguito a regola d'arte e pertanto, se necessario, anche a fronte di richiesta della D.L., l'Appaltatore è tenuto a ripetere più volte le operazioni o ad eseguirle utilizzando tecniche e metodologie diverse e/o alternative senza che ciò costituisca fonte di ulteriori compensi.

Il restauro e consolidamento degli intonaci deve eseguirsi tramite:

- ristabilimento della coesione mediante impregnazione applicazione di prodotto consolidante fino al rifiuto, inclusi gli oneri relativi alla preparazione del prodotto, alla verifica dei risultati ed alla rimozione degli eccessi del prodotto applicato;
- ristabilimento dell'adesione tra supporto murario ed intonaco mediante iniezioni di adesivi riempitivi, compresa la messa in opera, se necessaria, di microbarre in vetroresina, inclusi gli oneri relativi alla preparazione del prodotto, alla stuccatura delle crepe anche di piccola entità e successiva eliminazione dell'eccesso di prodotto dalle superfici ed esclusi gli oneri relativi alla velinatura di parti in pericolo di caduta e puntellatura;
- stuccatura di mancanze o di zone interessate da cadute di strati d'intonaco, inclusi i saggi per la composizione della malta idonea per colorazione e granulometria, l'applicazione di due o più strati d'intonaco, successiva pulitura e revisione cromatica dei bordi;
- integrazione plastica di parti mancanti del modellato delle cornici al fine di restituire unità di lettura all'opera o anche di ricostituire parti architettoniche o decorative strutturalmente necessarie alla conservazione delle superfici circostanti, compresa l'eventuale applicazione di perni in acciaio o vetroresina onde garantire la perfetta adesione al supporto;
- riduzione dell'interferenza visiva dell'intonaco di supporto mediante stesura di velature a base di latte di calce pigmentato ed additivato in bassa percentuale con resina acrilica, al fine di restituire unità di lettura cromatica dell'opera;
- protezione finale mediante applicazione anche in più riprese di idoneo prodotto, inclusi gli oneri relativi al successivo controllo dell'assorbimento ed eliminazione delle eccedenze di prodotto dalla superficie trattata.

Da misurarsi vuoto per pieno, escludendo dalla misurazione gli imbotti delle aperture anche se oggetto di intervento, secondo la proiezione verticale delle superfici.

Inclusi gli oneri relativi alla protezione delle superfici circostanti ed ogni altro onere e magistero, anche derivante da prescrizioni della D.L. in corso d'opera, necessario per dare l'opera compiuta a perfetta regola d'arte.

E' inoltre facoltà della Direzione Lavori imporre all'Impresa che l'esecuzione delle opere di restauro avvengano con tecniche e materiali differenti a seconda delle zone d'intervento, senza che ciò costituisca fonte di ulteriori compensi.

Art. 03. 04 – Pulitura e restauro delle pellicole pittoriche e degli stucchi

Operazioni di asportazione di "scialbature" soprammesse incompatibili

Discialbo manuale

Operazione di asportazione manuale, di strati di pitture o tinte soprammesse alla superficie decorata o dipinta, eseguita previa indagine stratigrafica al fine di delimitare con esattezza la zona di intervento. Se non diversamente specificato l'operazione di discialbo dovrà essere eseguita mediante mezzi meccanici (bisturi, piccole spatole, lame, raschietti, vibroincisori ecc.), impacchi chimici (pasta di cellulosa e carbonato di ammonio) o con idonei solventi (ad es. acetone, cloruro di metilene, miscela 3A, miscela 4A, essenza di trementina alcool etilico ecc.) capaci di asportare gli strati di pitture o tinte soprammesse alla superficie decorata senza recare alcun danno. L'operazione in oggetto dovrà, necessariamente, essere limitata alle sole superfici previste dal progetto ovvero indicate dalla D.L.

Al termine della procedura di discialbo tutte le eventuali porzioni di dipinto murale rinvenuto, a prescindere dallo stato di conservazione, dovranno, obbligatoriamente, essere conservate.

Specifiche: la scelta delle varie tipologie di discialbo dovrà essere attentamente valutata sia per mezzo di prove-campione, sia di indagini preliminari. Queste ultime si renderanno necessarie al fine di accertare: del dipinto celato dallo scialbo la tecnica di esecuzione (ad affresco, a mezzo

fresco, a secco) e lo stato di conservazione ovvero la presenza di eventuali patologie di degrado (quali ad es. risalite capillari, efflorescenze saline, distacchi del dipinto dal supporto ecc.) mentre, dello strato da asportare potranno essere appurate le caratteristiche tecnologiche (scialbatura a tempera o calce su affresco, scialbatura a tempera o calce su decorazioni a secco, pellicola polimerica su superficie decorata molto compatta e poco permeabile, pellicola polimerica su affresco, pellicola polimerica su dipinto a secco) e la relativa adesione al supporto dipinto.

Consolidamento delle pellicole pittoriche

Il consolidamento delle pellicole pittoriche murali si rende necessario nei casi in cui si verifichi il distacco dell'intonaco dal supporto murario (consolidamento in profondità) e/o il disfacimento dello strato dipinto in scaglie o la polverizzazione (consolidamento corticale della pellicola pittorica).

Consolidamento in profondità

L'operazione di consolidamento in profondità delle superfici dipinte si rende necessaria nei casi in cui sia accertato il distacco dell'intonaco dal supporto murario. L'intervento prevede gli stessi passaggi espliciti nella procedura di consolidamento in profondità mediante miscele leganti facendo attenzione in questo caso, ad utilizzare malte a base di calce idraulica (premiscelata o realizzate in situ) a basso peso specifico; inoltre, nella fase di foratura delle parti distaccate, dovrà essere fatta particolare attenzione a non intaccare zone figurate sfruttando, dove risulterà possibile, piccole fessure o lacune già presenti sulla superficie.

Consolidamento corticale della pellicola pittorica

Il consolidamento corticale della pellicola pittorica si prefigge lo scopo di arrestare il disfacimento della superficie dipinta procedendo alla riadesione e al fissaggio dello strato cromatico al supporto ricorrendo all'utilizzo di prodotti consolidanti e riaggreganti. Prima di procedere con l'intervento di consolidamento, la superficie dovrà essere ispezionata al fine di rintracciare eventuali alterazioni postume (integrazioni, restauri mal riusciti ecc.) o stati avanzati di degrado (efflorescenze saline, patine, polveri, sostanze grasse ecc.). In presenza di consistenti cristallizzazioni saline dovrà esserne operata la rimozione procedendo prima, all'asportazione superficiale mediante l'ausilio di pennelli morbidi e successivamente, all'estrazione dei sali solubili seguendo quanto indicato nella specifica procedura. L'eventuale presenza di solfati dovrà essere ovviata ricorrendo all'ausilio di carbonato d'ammonio.

Dovranno, inoltre, essere attuate, se necessarie, le operazioni di preconsolidamento e di pulitura della superficie procedendo seguendo quanto indicato nelle specifiche procedure. Il preconsolidamento potrà essere effettuato per mezzo di velinatura con carta giapponese o velatino di cotone per garantire il fissaggio della parti sollevate della pellicola pittorica e con iniezioni localizzate per garantire la riadesione di scaglie e sollevamenti di parti macroscopiche dello strato pittorico; in quest'ultimo caso dovrà essere fatta particolare attenzione sia nell'esecuzione dell'operazione, sia nella scelta del prodotto da utilizzare al fine di evitare di compromettere la riuscita dell'operazione finale di consolidamento dell'intera superficie ovvero l'impedimento dell'adeguata penetrazione del consolidante in profondità poiché ostacolato dal prodotto applicato per la riadesione di scaglie.

La risoluzione prescelta per realizzare il consolidamento dovrà essere preventivamente verificata su campioni così da poterne attestare l'effettiva efficacia ovvero, l'azione fissativa ed adesiva delle parti di colore sollevate e la compatibilità materica rispetto alle componenti costituenti il dipinto. I prodotti che potranno essere utilizzati dovranno relazionarsi alla specifica tecnica utilizzata per il dipinto (affresco o a secco) così da poter definire le giuste proporzioni delle diverse parti componenti. Il prodotto potrà essere applicato sulle superfici ricorrendo a diverse tecniche (spruzzo, impacco o a pennello) da prescegliere in funzione delle caratteristiche e allo stato di conservazione del dipinto e del supporto; per questo risulterà necessario eseguire delle campionature. Il prodotto consolidante potrà essere scelto tra: idrato di bario, caseinato d'ammonio e di calcio, silicato di potassio, esteri dell'acido silicico, resine acriliche (in solventi come; acqua distillata, diluente per etilsilicato, diluente nitro ecc.) inoltre, grassello di calce, cocchiopesto e carbonato di calcio micronizzato in relazione alla specificità del caso.

L'applicazione del prodotto consolidante dovrà essere effettuata con un'umidità relativa non superiore al 70% e con temperatura superficiale compresa tra +10 e +35 °C.

L'impacco risulterà adatto su dipinti a buon fresco o a mezzo fresco; a spruzzo (manuale o a volume d'aria) su dipinti a secco, l'applicazione a pennello su limitate porzioni di dipinti a secco.

Per i dipinti a secco potranno essere utilizzati prodotti inorganici in soluzione acquosa; per dipinti ad affresco potrà essere utilizzato, tra le varie soluzioni, idrato di bario in soluzione satura o caseinato d'ammonio al 5% applicati ad impacco. Le superfici non interessate dall'intervento (soprattutto quelle limitrofe) dovranno essere opportunamente protette; risulterà opportuno per questo, mettere in atto presidi con fogli di polietilene, carte ecc. e delimitare il contorno dell'area di intervento con polpa di cellulosa, impastata con poca acqua distillata, così da garantire una zona di contenimento al fine di ovviare il percolamento della sostanza consolidante.

Operazioni di integrazione delle pellicole pittoriche e degli stucchi

Le integrazioni pittoriche delle lacune presenti in dipinti murali (affreschi, graffiti e pitture a secco) e stucchi dovranno essere realizzate in funzione dell'entità della mancanza e dello stato di conservazione del dipinto stesso. L'intervento dovrà, indipendentemente dalla tecnica prescelta, essere distinguibile dall'originale, reversibile e preceduto da operazioni preventive allo scopo di verificare ed assicurare, l'effettiva stabilità del supporto e della superficie dipinta. La superficie interessata dall'intervento dovrà, per questo, essere ispezionata al fine di rintracciare eventuali anomalie come distacchi localizzati di intonaco dal supporto (per la procedura di riadesione dell'intonaco al supporto si veda quanto esplicito nello specifico articolo) o fenomeni di degrado (efflorescenze saline, depositi humiferi, distacco di scaglie, polverizzazione superficiale, patine, sostanze grasse ecc.). Prima di procedere con le operazioni di integrazioni la superficie dovrà, inoltre, essere pulita seguendo le indicazioni dettate dalla D.L. (in relazione a quanto enunciato nelle specifiche procedure di pulitura) in modo da poter disporre di riferimenti cromatici non alterati da patologie degenerative o da interventi postumi (ridipinture, interventi recenti di restauro ecc.). Dovranno, inoltre, essere individuate delle aree campione (localizzate in diverse zone del dipinto) così da poter effettuare le specifiche prove che dovranno essere, in seguito, documentate fotograficamente in modo da riuscire a valutare i risultati raggiunti. La fotografia dovrà essere effettuata sia a quadro verticale ravvicinata sia, per un'ulteriore verifica, a luce radente inoltre, dovrà essere utilizzata una scheda di riferimento (come la banda Kodak color control) che posta alla base della campionatura consentirà la fedele riproducibilità delle cromie. Al fine di garantire un buon risultato finale, dovranno essere utilizzate fotocamere reflex su cui potranno essere montate diapositive o pellicole a colori (100, 64 ASA). Nel caso in cui si tratti di integrazioni realizzate in interni le riprese fotografiche potranno essere agevolate ricorrendo all'uso di luci artificiali (lampade al quarzo con temperatura 3200 °K) posizionate ai margini della campionatura. L'integrazione pittorica dovrà essere anticipata dalla stuccatura della lacuna, nei casi in cui manchi lo strato di intonaco (se non diversamente indicato dalla D.L. potrà essere eseguita utilizzando calce e aggregati fini come sabbia di fiume setacciata), realizzata in modo da risultare complanare alla superficie dipinta e tale da riproporre, in maniera non mimetica ma distinguibile, l'imprimitura originale dedotta dall'analisi delle caratteristiche dominanti dell'originale. La natura dei colori adatti per ripristinare la continuità cromatica saranno: tempere di calce e colori ad acquarello (costituito da pigmenti, gomma arabica e acqua) e verranno utilizzate secondo le indicazioni impartite dalla D.L.

La selezione della tecnica da utilizzare per ripristinare la lacuna si leggerà al tipo di mancanza e verrà eseguita su indicazione della D.L.

Astrazione cromatica

Questa tecnica di integrazione risulterà particolarmente adatta nei casi in cui, l'estensione consistente della lacuna, non consentirà di dedurre e quindi realizzare il collegamento formale della mancanza al dipinto. Le tonalità dei colori (generalmente quattro: giallo, rosso, blu o verde e nero) da utilizzare dovranno essere dedotte dall'analisi delle tonalità predominanti sulla superficie dipinta. L'applicazione dei colori dovrà essere tale da consentirne sempre la loro identificazione per questo le pennellate dovranno essere stese sfalsate e intrecciate tra loro applicate con la punta del pennello. La prima stesura di colore (giallo) applicato con piccole pennellate verticali, dovrà essere molto fitta in modo da riuscire a coprire il bianco della stuccatura; il secondo colore (rosso) dovrà essere steso sovrapposto al primo in maniera inclinata; si procederà allo stesso modo con il terzo colore (verde o blu) e il quarto colore (nero).

Selezione cromatica

Questa tecnica risulterà particolarmente adatta quando si tratterà di ripristinare lacune pittoriche di limitate dimensioni per cui sarà possibile ripristinare la parte mancante tramite un collegamento cromatico e figurativo realizzato tramite stesure successive di colore desunto dall'analisi delle

cromie originali presenti ai bordi della lacuna. Perché ciò sia fattibile sarà necessario ricavare le componenti che caratterizzano il colore così da poter ricostruire l'effetto tramite una serie di stesure alternate. L'applicazione di tale tecnica prevedrà l'applicazione alternata del colore partendo da quello più chiaro verso il più scuro per sovrapposizione, facendo attenzione a non coprire totalmente il colore già steso, realizzando piccoli tratti netti tracciati seguendo l'orientamento delle pennellate originali utilizzando pennelli sottili non eccessivamente carichi di colore sulla punta.

Tecnica del tratteggio

L'integrazione delle lacune pittoriche mediante questa tecnica prevedrà il ripristino delle parti pittoriche perdute realizzando un tratteggio (utilizzando colori ad acquarello) sottile e visibile grazie al quale risulterà possibile, ove richiesto, collegare figurativamente il nuovo all'originale. Potrà essere opportuno, prima di procedere all'applicazione della tecnica, stendere sulla superficie una velatura di colore uniforme in modo da creare una base cromatica di supporto all'integrazione. I tratti dovranno essere realizzati (orizzontali, verticali od obliqui) in relazione alle forme e ai piani limitrofi alla lacuna e dovranno essere eseguiti con la punta del pennello facendo attenzione a non caricarlo eccessivamente sulla punta in modo da poter evitare colature di colore; a tale scopo potrà essere opportuno, prima di eseguire il tratto, passare il pennello carico di colore su di una superficie assorbente.

Art. 03. 05 – Opere strutturali

Si precisa che nei lavori di consolidamento delle murature è buona norma privilegiare l'uso di tecniche edilizie e materiali che si riallaccino alla tradizione costruttiva riscontrabile nel manufatto in corso di recupero. Il ricorso a materiali compatibili con gli originali, infatti, consente una più sicura integrazione dei nuovi elementi con il manufatto oggetto di intervento evitando di creare una discontinuità nelle resistenze fisiche, chimiche e meccaniche.

E' quindi sempre indispensabile approfondire ed integrare la conoscenza del manufatto in modo da poter identificare, anche tramite analisi ai vari livelli, le sue caratteristiche chimico-fisiche, la sua storia, la tecnica esecutiva utilizzata per la sua formatura e messa in opera. La finalità esecutiva di intervento è quella della conservazione integrale del manufatto evitando integrazioni, sostituzioni, rifacimenti, ricostruzioni in stile. Si deve perciò cercare di non intervenire in maniera traumatica, e generalizzata, garantendo vita al manufatto sempre con operazioni minimali, puntuali e finalizzate. Occorre evitare interventi traumatici e lesivi dell'originaria continuità strutturale, cromatica e materica. Integrazioni e sostituzioni sono ammesse solo ed esclusivamente quali mezzi indispensabili per garantire la conservazione del manufatto (cedimenti strutturali, polverizzazioni, marcescenze, ecc.) sempre e comunque dietro precisa indicazione della D.L. e previa autorizzazione degli organi competenti preposti alla tutela del bene in oggetto.

Nei casi in cui si debba ricorrere a tali operazioni è sempre d'obbligo utilizzare tecniche e materiali compatibili con l'esistente, ma perfettamente riconoscibili quali espressioni degli attuali tempi applicativi.

Per l'esecuzione degli interventi di consolidamento si può ricorrere anche a tecniche specialistiche innovative, a discrezione della Direzione Lavori; compatibilmente alla natura della strutture antiche e, per quanto possibile, garantendo la reversibilità dell'intervento.

E' a carico dell'Appaltatore la fornitura, la verifica e la posa di adeguati sistemi di protezione di tutte le parti, anche mobili (compresi gli arredi), che potrebbero esser danneggiati o subire alterazioni, sia direttamente che indirettamente, durante il corso dei lavori, con particolare riguardo ai manufatti di particolare interesse storico artistico. La Direzione Lavori ha facoltà di sospendere i lavori quando valutasse che non sono state prese idonee precauzioni, anche relativamente alle modalità operative, posto comunque che l'Impresa è ritenuta, in ogni caso, direttamente responsabile qualora si verificassero danni o alterazioni anche di tipo indiretto a tutti i manufatti ed oggetti di cui al punto precedente.

Le operazioni devono essere eseguite esclusivamente da maestranze specializzate.

Sono ricomprese nei prezzi contrattuali tutte le operazioni descritte nelle relazioni e negli elaborati grafici sugli interventi strutturali (progetto strutturale).

Art. 04- Documentazione e monitoraggio degli interventi

Art. 04. 01 - Mappatura degli interventi

Relativamente a tutte le parti del manufatto oggetto d'intervento ritenute dalla D.L. di particolare interesse, l'Appaltatore dovrà fornire al committente una mappatura completa delle caratteristiche di degrado, degli interventi passati e degli interventi eseguiti rispettando le metodologie dettate dalla normativa vigente sui beni di interesse storico artistico e monumentale (raccomandazioni Normal relative ai materiali lapidei)

Gli elaborati grafici di cui sarà composta la mappatura, redatti da professionista abilitato, andranno concordati con la Direzione Lavori e saranno forniti su cartaceo e su supporto informatico.

La documentazione riguarderà ed analizzerà:

- interventi precedenti
- stato di conservazione
- tecniche di esecuzione
- interventi di restauro eseguiti.

Gli stessi elaborati, realizzati, dovranno contenere dettagliati riferimenti e rimandi alla documentazione fotografica allegata anch'essa tra gli oneri a carico dell'Appaltatore.

Le indicazioni riportate dal restauratore dovranno produrre la documentazione completa della situazione prima durante e dopo il restauro.

La redazione degli elaborati dovrà avvenire assolutamente in corso d'opera ed esser, da subito, a disposizione della Direzione Lavori che potrà ordinare la sospensione dei lavori onde ne riscontrasse il mancato o inadeguato adempimento.

La mappatura sarà costituita da una serie di elaborati grafici in scala opportuna (minimo 1/50) nonché da una parte descrittiva denominata "fascicolo allegato" che conterrà tutte le specifiche relative ai contenuti tecnici degli elaborati ed una legenda dettagliata con riferimenti specifici alla documentazione fotografica ed al eventuale fascicolo relativo ai saggi ed analisi preliminari.

Art. 04. 02 - Documentazione fotografica

L'Appaltatore dovrà realizzare, nel corso di tutto l'intervento, una precisa ed idonea documentazione fotografica che riproduca ed evidenzi al meglio le caratteristiche precipue del manufatto, dei materiali, delle tecniche, dello stato di conservazione, delle alterazioni e del degrado, documentando, con riferimento a quanto previsto riguardo alla mappatura e schedatura dei lavori, lo stato del manufatto in ogni sua parte, in relazione agli interventi precedenti, allo stato di conservazione ed alle tecniche di esecuzione degli interventi di restauro eseguiti.

In questa sequenza l'Appaltatore deve documentare con dovizia, utilizzando operatori qualificati e di provata esperienza, tutte quelle immagini che, fin dall'inizio del restauro, ne motivano le scelte e attestano le fasi dell'intervento fino al risultato finale.

La fotografia dovrà testimoniare la situazione conservativa iniziale dell'opera, che risulterà in parte irreversibilmente mutata alla fine dell'intervento, e mostrerà tutte le trasformazioni, da quelle minime a quelle più sostanziali, verificatesi durante le specifiche lavorazioni.

La ripresa fotografica sarà effettuata sia in bianco e nero che a colori e comprenderà stampe e diapositive, dovrà esser realizzata in vari formati a seconda delle necessità d'uso, delle peculiarità dell'opera e della tecnica di documentazione impiegata:

- Piccolo formato (24x36 mm²);
- Medio formato (6x6 cm²);
- Grande formato (10x12, 13x18, 18x24 cm²).

Tutta la documentazione dovrà esser realizzata con fotocamere di piccolo formato e predisposta in forma di fotografia a colori, fotografia in bianco e nero e diapositiva a colori.

La Direzione Lavori concorderà con l'Appaltatore un adeguato numero di fotografie che documentino tutte le fasi principali dell'intervento, da predisporre sia in bianco e nero che a colori, realizzate con fotocamere di medio formato.

L'Appaltatore, qualora la Direzione Lavori valuti si debbano raggiungere livelli qualitativi che possano assicurare la possibilità di realizzare i massimi ingrandimenti, dovrà predisporre un'adeguata documentazione realizzata con fotocamere di grande formato.

La predisposizione di immagini di tipo digitale sarà realizzata con fotocamere speciali con alta

definizione spaziale con le caratteristiche richieste dalla Direzione dei lavori.

L'Appaltatore dovrà eseguire, se previsto dal progetto o indicato dalla Direzione Lavori, la documentazione di riprese ravvicinate (macro e microfotografia) e di indagini speciali (quali l'infrarosso in b/n e in falsi colori e la fluorescenza ultravioletta).

L'Appaltatore dovrà produrre l'esauriente documentazione fotografica, di cui sopra, in negativo, diapositiva e riproduzioni su carta a colori e in bianco e nero in formati vari secondo le indicazioni della Direzione Lavori. Tale documentazione dovrà essere integrata costantemente in relazione a tutte le specifiche operazioni svolte durante l'intervento conservativo e, da subito, messa a disposizione della Direzione Lavori che potrà ordinare la sospensione delle lavorazioni qualora ritenesse tale documentazione incompleta o inadeguata.

La documentazione fotografica dovrà esser corredata da un elenco numerato con specifiche didascalie per ognuna delle immagini acquisite.

Art. 04. 03 - Diario di cantiere

L'Appaltatore, in conformità a quanto disposto dalla Direzione Lavori, è tenuto a redigere un "diario di cantiere" sul quale vengono registrati quotidianamente i dati relativi ad ogni operazione eseguita in cantiere, al numero ed alla qualifica degli operatori impegnati, ai materiali, alle attrezzature ed alle tecniche utilizzate, con specifiche considerazioni riferite alle problematiche o a quant'altro emerso nel corso dell'attività di cantiere. Al diario di cantiere è allegata copia delle schede tecniche e delle bolle di consegna relative ai prodotti utilizzati per il restauro nonché il brogliaccio della "schedatura degli interventi".

Il diario di cantiere è custodito in cantiere e messo a disposizione della Direzione Lavori che provvederà ad effettuare periodicamente il controllo dalla sua regolare tenuta segnalando all'Appaltatore eventuali mancanze o difformità. Il diario di cantiere, in originale, sarà parte integrante della documentazione che l'Appaltatore è tenuto a consegnare alla Stazione Appaltante a conclusione dei lavori.

Art. 04. 04 - Schedatura degli interventi

Per tutte le opere di restauro specialistico o comunque indicate dalla D.L., nei modi e secondo le prescrizioni definiti dalla Direzione Lavori, l'Appaltatore, senza che questo costituisca fonte di compensi aggiuntivi, è tenuto a redigere l'elaborato definito "schedatura degli interventi".

Per ogni specifica operazione verranno annotate su specifica scheda tipo i dati relativi a:

- localizzazione dell'area interessata dall'intervento;
- qualifica degli operatori;
- individuazione del tipo di alterazione o patologia di degrado;
- quantificazione ed definizione dell'estensione della patologia;
- descrizione della specifica fase dell'intervento;
- descrizione delle successive fasi d'intervento;
- descrizione dei materiali e prodotti impiegati in ogni fase d'intervento e delle specifiche modalità applicative;
- specifici riferimenti e richiami alla mappatura, alla documentazione fotografica ed ai saggi ed analisi preliminari;
- descrizione delle modalità e dei dispositivi di protezione individuale e generale adottati;
- considerazioni sugli aspetti manutentivi;
- note e considerazioni integrative.

Se necessario ad ogni scheda saranno allegati grafici e/o stampe di fotografie, appunti, schede tecniche o quant'altro utile a documentare dettagliatamente ogni operazione eseguita.

Le singole schede dovranno essere compilate e siglate da un operatore dotato della qualifica "restauratore di beni culturali".

L'Appaltatore provvederà alla compilazione della scheda in contraddittorio con la Direzione Lavori alla quale dovrà sottoporla per l'approvazione immediatamente prima dell'inizio della relativa fase operativa, che altrimenti non potrà esser avviata.

Art. 05 - Materiali in genere

È regola generale intendere che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, necessari per i lavori di conservazione, restauro, risanamento o manutenzione da eseguirsi sui manufatti potranno provenire da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori e degli eventuali organi competenti preposti alla tutela del patrimonio storico, artistico, architettonico, archeologico e monumentale, siano riconosciuti della migliore qualità, simili, ovvero il più possibile compatibili con i materiali preesistenti, così da non risultare incompatibili con le proprietà chimiche, fisiche e meccaniche dei manufatti oggetto di intervento. Nel caso di prodotti industriali (ad es., malte premiscelate) la rispondenza a questo capitolato potrà risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

L'Appaltatore avrà l'obbligo, durante qualsivoglia fase lavorativa, di eseguire o fare effettuare, presso gli stabilimenti di produzione e/o laboratori ed istituti in possesso delle specifiche autorizzazioni, tutte le campionature e prove preliminari sui materiali (confezionati direttamente in cantiere o confezionati e forniti da ditte specializzate) impiegati e da impiegarsi (in grado di garantire l'efficacia e la non nocività dei prodotti da utilizzarsi) prescritte nel presente capitolato e/o stabilite dalla Direzione Lavori. Tali verifiche dovranno fare riferimento alle indicazioni di progetto, alle normative UNI e alle raccomandazioni NorMaL recepite dal Ministero per i Beni Culturali con Decreto 11 novembre 1982, n. 2093. Il prelievo dei campioni (da eseguirsi secondo le prescrizioni indicate nelle raccomandazione NorMaL) dovrà essere effettuato in contraddittorio con l'Appaltatore e sarà appositamente verbalizzato.

In particolare, su qualsiasi manufatto di valore storico-architettonico-archeologico, ovvero sul costruito attaccato, in modo più o meno aggressivo da agenti degradanti, oggetto di intervento di carattere manutentivo, conservativo o restaurativo, e se previsto dagli elaborati di progetto l'Appaltatore dovrà mettere in atto una serie di operazioni legate alla conoscenza fisico materica, patologica in particolare:

- determinazione dello stato di conservazione del costruito oggetto di intervento;
- individuazione degli agenti patogeni in aggressione;
- individuazione delle cause dirette e/o indirette nonché i meccanismi di alterazione.

Nel caso che la Direzione dei Lavori, a suo insindacabile giudizio, non reputasse idonea tutta o parte di una fornitura di materiale sarà obbligo dell'Appaltatore provvedere prontamente e senza alcuna osservazione in merito, alla loro rimozione (con altri materiali idonei rispondenti alle caratteristiche ed ai requisiti richiesti) siano essi depositati in cantiere, completamente o parzialmente in opera. Sarà inteso che l'Appaltatore resterà responsabile per quanto ha attinenza con la qualità dei materiali approvvigionati anche se valutati idonei dalla D.L., sino alla loro accettazione da parte dell'Amministrazione in sede di collaudo finale.

Art. 06 - Operazioni di asportazioni, demolizioni e smontaggi

Le demolizioni e/o le asportazioni totali o parziali di murature, intonaci, solai, ecc., nonché l'operazione di soppressione di stati pericolosi in fase critica di crollo, dovranno essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, al fine sia da non provocare eventuali danneggiamenti alle residue strutture, sia da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro. Particolare attenzione dovrà essere fatta allo scopo di eludere l'eventuale formazione d'eventuali zone d'instabilità strutturale.

Prima dell'inizio della procedura dovrà, obbligatoriamente, essere effettuata la verifica dello stato di conservazione e di stabilità delle strutture oggetto di intervento e dell'eventuale influenza statica su strutture corrispondenti, nonché il controllo preventivo della reale disattivazione delle condutture elettriche, del gas e dell'acqua onde evitare danni causati da esplosioni o folgorazioni. Si dovrà, inoltre, provvedere alle eventuali, necessarie opere di puntellamento ed alla messa in sicurezza temporanea (mediante idonee opere provvisorie) delle parti di manufatto ancora integro o pericolanti per le quali non saranno previste opere di rimozione. Preliminarmente all'asportazione ovvero smontaggio di elementi da ricollocare in situ sarà indicato il loro preventivo rilevamento, classificazione e posizionamento di segnali atti a facilitare la fedele ricollocazione dei manufatti. Questo tipo di procedura dovrà essere strettamente limitata e circoscritta alle zone ed alle

dimensioni prescritte negli elaborati di progetto. Nel caso in cui, anche per l'eventuale mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero asportate altre parti od oltrepassati i confini fissati, si dovrà provvedere al ripristino delle porzioni indebitamente demolite seguendo scrupolosamente le prescrizioni enunciate negli articoli specifici.

Tutti i materiali riutilizzabili (mattoni, piastrelle, tegole, travi, travicelli ecc.) dovranno essere opportunamente calati a terra, "scalcinati", puliti (utilizzando tecniche indicate dalla D.L.), ordinati e custoditi, nei luoghi di deposito che saranno segnati negli elaborati di progetto (in ogni caso dovrà essere un luogo pulito, asciutto, coperto eventualmente con teli di PVC, e ben ventilato sarà, inoltre, consigliabile non far appoggiare i materiali di recupero direttamente al contatto con il terreno interponendovi apposite pedane lignee o cavalletti metallici), usando cautele per non danneggiarli, sia nelle operazioni di pulitura, sia in quelle di trasporto e deposito. Detti materiali, se non diversamente specificato negli elaborati di progetto, resteranno tutti di proprietà della stazione appaltante, la quale potrà ordinare all'appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e/o rimozioni dovranno sempre essere trasportati (dall'appaltatore) fuori dal cantiere, in depositi indicati ovvero alle pubbliche discariche nel rispetto delle norme in materia di smaltimento delle macerie, di tutela dell'ambiente e di eventuale recupero e riciclaggio dei materiali stessi.

Per demolizioni di notevole estensione sarà obbligo predisporre un adeguato programma nel quale verrà riportato l'ordine delle varie operazioni.

Art. 07 - Scavi in genere

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla direzione dei lavori.

L'Appaltatore prima di eseguire gli scavi o sbancamenti previsti deve eseguire indagini sulla natura del terreno, per individuare la presenza di eventuali scavi precedenti, tubazioni di acqua, gas e fognature, cavi elettrici e telefonici, cavità sotterranee, ecc., eventualmente non indicati (o erroneamente indicati) negli elaborati progettuali esecutivi, in modo da poter impiegare i mezzi idonei per l'esecuzione dei lavori. Il cantiere dovrà essere delimitato da recinzione adeguata fissata con paletti di ferro o legno infissi nel terreno o in plinti di calcestruzzo.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltretutto totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

Qualora ne venisse rilevata la necessità, sarà onere dell'Appaltatore procedere all'esecuzione dello scavo "a campioni" al fine di prevenire eventuali franamenti e/o cedimenti repentini dei terreni.

L'Appaltatore dovrà, inoltre, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della direzione dei lavori) ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate in deposito indicato dall'Amministrazione, previo assenso della direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

La direzione dei lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Qualora i materiali siano ceduti all'Appaltatore, si applica il disposto dell'art. 36 del Capitolato Generale d'appalto.

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con i prezzi d'elenco per gli scavi in genere l'Appaltatore deve ritenere compensato per tutti gli altri eventuali oneri:

- per taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc..;

- per il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle materie sia asciutte che bagnate, di qualsiasi consistenza e anche in presenza d'acqua;
- per paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico a rinterro od a rifiuto entro i limiti previsti in elenco prezzi, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa;
- per la regolazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, attorno e sopra le condotte di acqua o altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto esecutivo;
- per puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere secondo tutte le prescrizioni contenute nel presente Capitolato Speciale d'Appalto, compresi le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti, perdite parziali o totali del legname o dei ferri;
- per impalcature, ponti e costruzioni provvisorie, occorrenti sia per il trasporto delle materie di scavo sia per la formazione di rilevati, per passaggi, attraversamenti, ecc..
- per ogni altra spesa necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

Art. 07. 01 - Scavi di splateamento e sbancamento

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie ove sia possibile l'allontanamento delle materie di scavo evitandone il sollevamento, sia pure con la formazione di rampe provvisorie ecc.

Saranno pertanto considerati scavi di sbancamento anche quelli che si trovano al di sotto del piano di campagna o del piano stradale di progetto (se inferiore al primo), quando gli scavi rivestano i caratteri sopra accennati.

Nei lavori di splateamento o sbancamento eseguiti senza l'impiego di escavatori meccanici, le pareti delle fronti di attacco, secondo le prescrizioni dell'art. 12 del D.P.R. 7 gennaio 1956, n° 164, devono avere un'inclinazione o un tracciato tali, in relazione alla natura del terreno, da impedire franamenti.

Quando la parete del fronte di attacco supera l'altezza di 1,50 m è vietato il sistema di scavo manuale per scalzamento alla base e conseguente franamento della parete. Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve provvedersi all'armatura o al consolidamento del terreno. Nei lavori di scavo eseguiti con mezzi meccanici deve essere vietata la presenza degli operai nel campo di azione dell'escavatore e sul ciglio del fronte di attacco. Il posto di manovra dell'addetto all'escavatore, quando questo non sia munito di cabina metallica, deve essere protetto con solido riparo. Ai lavoratori deve essere fatto esplicito divieto di avvicinarsi alla base della parete di attacco e, in quanto necessario in relazione all'altezza dello scavo o alle condizioni di accessibilità del ciglio della platea superiore, la zona superiore di pericolo deve essere

almeno delimitata mediante opportune segnalazioni sponibili col proseguire dello scavo.

Art. 07. 02 - Scavi di fondazione od in trincea

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti.

In ogni caso saranno considerati come gli scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fognie, condutture, fossi e cunette.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione. Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e l'Amministrazione appaltante si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della direzione dei lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.

Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con le stesse materie scavate, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da proteggere contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.

L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla direzione dei lavori.

Col procedere delle murature l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione; i legnami però, che a giudizio della direzione dei lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi. Il terreno di fondazione non deve subire rimaneggiamenti e deterioramenti prima della costruzione dell'opera. Eventuali acque ruscellanti o stagnanti devono essere allontanate dagli scavi. Il piano di posa degli elementi strutturali di fondazione deve essere regolarizzato e protetto con conglomerato cementizio magro o altro materiale idoneo eventualmente indicato dal Direttore dei lavori. Nel caso che per eseguire gli scavi si renda necessario deprimere il livello della falda idrica si dovranno valutare i cedimenti del terreno circostante; ove questi non risultino compatibili con la stabilità e la funzionalità delle opere esistenti, si dovranno opportunamente modificare le modalità esecutive. Si dovrà, nel caso in esame, eseguire la verifica al sifonamento. Per scavi profondi, si dovrà eseguire la verifica di stabilità nei riguardi delle rotture del fondo.

Art. 07. 03 - Deposito di materiali in prossimità degli scavi

E' vietato, secondo le prescrizioni dell'art. 14 del D.P.R. 7 gennaio 1956, n° 164, costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi, soprattutto se privi delle necessarie armature, in quanto il materiale accumulato può esercitare pressioni tali da provocare frane. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni del lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature.

Art. 07. 04 - Divieti per l'Appaltatore

L'Appaltatore dopo l'esecuzione degli scavi non può iniziare l'esecuzione delle strutture di fondazione, prima che la direzione dei lavori abbia verificato la rispondenza geometrica degli scavi o sbancamenti alle prescrizioni del progetto esecutivo e l'eventuale successiva verifica geologica e geotecnica del terreno di fondazione.

Art. 08 - Scavi con assistenza di archeologo ed eventuali ritrovamenti

Gli scavi con assistenza di archeologo saranno eseguiti interamente a mano ovvero, solo se autorizzato dalla D.L., con l'utilizzo di piccoli mezzi meccanici. Tutti i materiali di risulta dovranno essere vagliati, se necessario catalogati ed accatastati nelle zone limitrofe; il loro allontanamento potrà avvenire solo a fronte di avvenuta verifica da parte della D.L.

Nel caso, nel corso dei lavori anche non in presenza di archeologo, fossero rinvenuti materiali o strutture di natura archeologica l'Appaltatore sospenderà immediatamente le operazioni di scavo e tutte le lavorazioni connesse avvisando repentinamente la Direzione Lavori e, ai sensi del "Codice dei Beni culturali e del paesaggio" approvato con Decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, provvederà alla conservazione temporanea dei reperti lasciandoli nelle condizioni e nel luogo in cui sono stati rinvenuti. E' responsabilità e d onere dell'Appaltatore la tenuta in sicurezza del sito archeologico che non dovrà subire alcuna manomissione né rimozione di materiale alcuno, pertanto, l'Impresa è tenuta a predisporre, nel più breve tempo possibile, eventuali strutture od opere provvisorie atte a garantire la sicurezza di strutture e reperti rinvenuti. L'impresa ha altresì l'obbligo dell'attuazione di tutte le prescrizioni impartite dalla Direzione Lavori. L'Appaltatore è

responsabile sia per eventuali danni o manomissioni sia per la mancata o parziale applicazione degli obblighi di cui al presente articolo.

Art. 09 - Deumidificazioni

Le risoluzioni attuabili con il fine di ovviare a questo problema hanno lo scopo di allontanare o, quantomeno, ridurre l'azione disgregante dell'acqua per mezzo della messa in opera o del ripristino di elementi in grado di evitare l'impregnazione della muratura. La scelta della risoluzione più adeguata al caso specifico deve essere fatta dopo aver acquisito delle conoscenze dettagliate sull'ambiente e sul manufatto oggetto d'intervento; per questo occorre verificare sia la natura morfologica del terreno, l'altezza della falda freatica, l'eventuale presenza di acque sotterranee sia il reale stato conservativo del manufatto controllando gli impianti di adduzione e di scarico delle acque, gli impianti di riscaldamento e di ventilazione, i sistemi di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche (canali, pozzetti e pluviali) in modo da poter capire se le cause che hanno provocato il fenomeno sono riconducibili a problemi legati alla mancata manutenzione della struttura oppure sono indirettamente connessi a questa dalla situazione al contorno.

I lavori di deumidificazione delle murature, qualsiasi sia il sistema di risanamento adottato (drenaggi, vespai, intonaci macroporosi, iniezioni con miscele idrofobizzanti ecc.) necessiteranno di analisi preventive, al fine di stabilire la natura del degrado e, di conseguenza, stabilire la metodologia da adottare più appropriata per risolvere lo specifico problema.

Le tecniche meno invasive, che non alterano la configurazione strutturale del manufatto e prevedono la messa in opera di risoluzioni (vespai, drenaggi, intercapedini, contropareti, intonaci macroporosi, elettrosmosi attiva blanda ecc.) che ostacolano l'accesso dell'acqua e allo stesso tempo consentono la traspirabilità della muratura, saranno da preferire agli interventi direttamente operanti sulla struttura del manufatto.

E' opportuno tenere sempre presente, indipendentemente dalla risoluzione adottata, che difficilmente un trattamento può ritenersi completamente risolutivo e che ogni procedura ha i suoi limiti e le relative controindicazioni per cui può risultare conveniente ricorrere a sistemi integrati di più tecniche in modo da poter attuare una compensazione reciproca capace di annullare, in parte, le diverse limitazioni insite in ogni intervento. I fenomeni relativi all'umidità risultano, spesso volte, difficili da eliminare per questo lo scopo che deve prefiggersi l'intervento è quello di attenuarli in modo da renderli meno nocivi per la struttura.

Art. 10 - Coperture e impermeabilizzazioni

Le prestazioni non potranno essere eseguite con condizioni atmosferiche che possono compromettere l'opera stessa, a meno che non si possano contrastare, con particolari accorgimenti, gli effetti negativi.

L'Appaltatore, senza che ciò costituisca fonte di ulteriori compensi, è tenuto ad adottare tutti quegli accorgimenti nonché a predisporre e metter in opera tutti gli approntamenti ed opere provvisori atti a proteggere il manufatto dagli agenti atmosferici affinché non si verifichino danni dei quali verrà ritenuto responsabile.

Art. 10. 01 - Impermeabilizzazioni

Le seguenti strutture o parti di esse saranno sempre sottoposte, salvo diverse prescrizioni, a trattamento impermeabilizzante:

- a) le falde di tetto continue e raccordi alle murature perimetrali;
- d) soglie esterne, davanzali e parapetti di nuova costruzione;
- f) massetti di piani terra realizzati su vespai;
- g) tutti i raccordi verticali dei punti precedenti;
- h) pareti verticali esterne di murature interrato.

Il piano di posa dei manti impermeabilizzanti su opere murarie dovrà avere, comunque, pendenze non inferiori al 2%, essere privo di asperità e con una superficie perfettamente lisciata (a frattazzo o simili), livellata, stagionata e con giunti elastici di dilatazione; lo spessore minimo non dovrà mai essere inferiore ai 4 cm.

I materiali impiegati e la messa in opera dovranno presentare i requisiti richiesti, essere integri, senza borse, fessurazioni o scorrimenti e totalmente compatibili con il sistema adottato al fine di garantire, in ogni caso, l'assenza di qualunque infiltrazione d'acqua.

Nella realizzazione e messa in opera dell' impermeabilizzazione si dovrà adottare uno dei seguenti tipi di posa:

a) il sistema in indipendenza dovrà essere eseguito con la posa a secco della membrana impermeabile senza alcun collegamento al supporto; in questo caso lo strato impermeabile dovrà essere completato da una copertura (ghiaia o pavimentazione) pesante, dovranno essere previsti, inoltre, idonei strati di scorrimento;

b) il sistema in semindipendenza verrà realizzato, in assenza di ghiaia o pavimentazioni di copertura, fissando lo strato impermeabile al supporto nei punti perimetrali e di particolare sollecitazione meccanica; la superficie totale dei punti di ancoraggio non dovrà essere superiore al 35% della superficie impermeabilizzante (in zone fortemente ventose tale valore verrà elevato al 56-60%);

c) il sistema in aderenza sarà usato in situazioni di vento forte, falde di copertura a forte pendenza, in prossimità di bocchettoni, muretti, cornicioni, etc. e sarà realizzato mediante il fissaggio totale dello strato impermeabile al supporto sottostante.

Nel caso di utilizzo di membrane prefabbricate, nei vari materiali, si dovrà procedere al montaggio rispettando le seguenti prescrizioni:

- pulizia del sottofondo da tutte le asperità, residui di lavorazioni, scaglie di qualunque tipo e salti di quota; nel caso di sola impermeabilizzazione su solai costituiti da elementi prefabbricati, tutte le zone di accostamento tra i manufatti dovranno essere ricoperte con strisce di velo di vetro posate a secco;

- posa in opera a secco di un feltro di fibre di vetro da 100 gr./mq. (barriera al vapore) per ulteriore protezione della parte di contatto della guaina con il sottofondo;

- posizionamento delle guaine (uno o due strati) con sovrapposizione delle lamine contigue di almeno 70 mm. ed esecuzione di una saldatura per fusione con fiamma e successiva suggellatura con ferro caldo (oppure incollate con spalmatura di bitume ossidato a caldo);

- posa in opera di uno strato di cartone catramato (strato di scorrimento) da 120 gr./mq. sopra la guaina finale per consentire la dilatazione termica del manto impermeabile indipendentemente dalla pavimentazione superiore.

Barriera al vapore

La barriera al vapore, nel caso di locali con umidità relativa dell'80% alla temperatura di 20°C, sarà costituita da una membrana bituminosa del peso di 2 kg./mq. armata con una lamina di alluminio da 6/100 di mm. di spessore posata su uno strato di diffusione al vapore costituito da una membrana bituminosa armata con velo di vetro e munita di fori; questa membrana verrà posata in opera mediante una spalmatura di bitume ossidato (2 kg./mq.) applicato a caldo previo trattamento dell'elemento portante con primer bituminoso in solvente.

Nel caso di locali con umidità relativa entro i valori normali, la barriera al vapore sarà costituita da una membrana impermeabile, a base di bitume distillato o polimeri, con armatura in velo di vetro del peso di 3 kg./mq. posata a fiamma sull'elemento portante previamente trattato con primer bituminoso a solvente e con sormonta dei teli di almeno 5 cm. saldati a fiamma.

Gli eventuali elementi isolanti posti sopra la barriera al vapore dovranno sempre essere (salvo nella soluzione del tetto rovescio) totalmente incollati.

Barriera al vapore per alto tasso di umidità (80% a 20°C)

Membrana bituminosa del peso di 2 kg./mq. armata con una lamina di alluminio goffrato da 6/100 di mm. di spessore, posata su uno strato di diffusione al vapore costituito, a sua volta, da una membrana bituminosa armata con velo di vetro e con fori di 2 cm. di diametro nella quantità di 115/mq. ca. (la posa in opera della membrana sarà eseguita con bitume ossidato spalmato a caldo previo trattamento del supporto con primer bituminoso in solvente).

Barriera al vapore per tasso di umidità medio-basso (50-60% a 20°C)

Membrana impermeabile, a base di bitume distillato o polimeri, con armatura in velo di vetro, del peso di 3 kg./mq. posata a fiamma sull'elemento portante previamente trattato con primer bituminoso a solvente.

Strato di scorrimento

Verrà posto tra gli strati impermeabilizzanti ed il relativo supporto e dovrà avere caratteristiche di

imputrescibilità, rigidità, basso coefficiente di attrito, buona resistenza meccanica; sarà costituito da un feltro di vetro da 50 g./mq. trattato con resine termoindurenti oppure da cartonfeltro bitumato cilindrato da 300 g./mq.

Lo strato di scorrimento dovrà essere posato a secco come pure la prima membrana ad esso sovrastante che dovrà essere saldata solo nelle zone di sormonta dei teli.

Lo strato di scorrimento non dovrà essere posato in prossimità dei contorni, dei volumi tecnici della copertura, dei bocchettoni, dei caminetti di ventilazione, delle gronde e dei giunti di dilatazione, fermandosi a 20-30 cm. da tali elementi.

Membrane impermeabili

Saranno costituite da fogli impermeabilizzanti in PVC rinforzato e simili con o senza rinforzi (in tessuto di vetro o sintetico) posati secondo i sistemi in indipendenza, in semindipendenza o in aderenza e secondo le prescrizioni già indicate o le relative specifiche fornite dal progetto, dalle case produttrici e dalla direzione dei lavori.

Si dovranno, comunque, eseguire risvolti di almeno 20 cm. di altezza lungo tutte le pareti verticali di raccordo, adiacenti ai piani di posa, costituite da parapetti, volumi tecnici, locali di servizio, impianti, etc.

a) Cartonfeltro bitumato

Sarà costituito da carta feltro impregnata a saturazione di bitume ottenuta con un doppio bagno e, in aggiunta, uno strato finale in fibre minerali. Le caratteristiche dei diversi tipi di cartonfeltro dovranno essere conformi alle norme vigenti per tali materiali. I manti bituminosi con supporti in fibra di vetro dovranno essere stabili chimicamente e fisicamente, resistenti alla trazione, imputrescibili, etc.; le caratteristiche delle miscele bituminose e dei supporti o armature di protezione in fibre di vetro saranno conformi alla normativa vigente od alle specifiche prescrizioni relative alle varie condizioni d'uso.

b) Guaine in resine

Saranno prodotte per vulcanizzazione di vari tipi di polimeri e additivi plastificati, dovranno essere resistenti al cemento, al bitume ed alle calce, agli agenti atmosferici, ai raggi ultravioletti; avranno spessori variabili da 0,75 a 2 mm. e caratteristiche meccaniche adeguate.

c) Guaina per coperture non zavorrate

Sarà costituita da un foglio impermeabilizzante in PVC (cloruro di polivinile) con rinforzo in tessuto di poliestere, avrà uno spessore totale di 1,2/1,5 mm. e verrà usata come strato esposto del manto impermeabilizzante a strati non incollati, con fissaggio meccanico e senza zavorramento. Dovrà avere caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici, ai raggi UV, al calore radiante ed avere stabilità dimensionale. Il materiale sarà trasportato e posto in opera secondo le indicazioni della casa produttrice.

d) Guaina per coperture zavorrate

Sarà costituita da un foglio impermeabilizzante in PVC plastificato (cloruro di polivinile) con rinforzo in velovetro e tessuto di vetro per lo spessore totale di 1/1,2 mm. e verrà usata come ultimo strato esposto del manto impermeabilizzante a strati non incollati e con zavorramento. Dovrà avere caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici, ai raggi UV, alle radici, al calore radiante ed avere stabilità dimensionale.

Isolanti

I pannelli isolanti usati per la realizzazione di sistemi di impermeabilizzazione dovranno avere coibentazioni di spessore superiore a 6 cm., dovranno essere posati accostati su due strati sfalsati e saranno incollati al supporto.

Nel caso di coperture con pendenze superiori al 20% si dovranno realizzare dei fissaggi meccanici costituiti da chiodi ad espansione o viti autofilettanti con rondella.

I pannelli di polistirolo dovranno avere una densità minima di 25 kg./mc.

La membrana impermeabile posta sopra i pannelli isolanti dovrà essere posata in semindipendenza mediante incollaggio nella zona centrale dei pannelli ed il metodo di incollaggio dipenderà dalla natura dell'isolante termico scelto e dal tipo di membrana impermeabilizzante prevista.

Il bitume ossidato e la saldatura a fiamma verranno usati solo con isolanti non deformabili, negli altri casi si userà mastice a freddo.

Art. 11 – Pavimentazioni e rivestimenti

Art. 11. 01 – Pavimentazioni esistenti da restaurare

Le operazioni di pulitura e disinfestazione, restauro ed integrazione delle pavimentazioni (soglie e davanzali interni ed esterni compresi) lapidee (in pietra, ardesia e laterizio) incluso il vano scala (alzate, pedate e pianerottoli) da restaurare saranno eseguite tramite:

- rimozione preliminare di depositi superficiali quali polvere, terriccio, guano etc. operata con bisturi e/o spazzole a setole morbide e successivo lavaggio con acqua deionizzata;
- diserbo chimico di vegetazione inferiore e superiore inclusa l'estirpazione manuale ad essiccazione avvenuta;
- preconsolidamento con silicato di etile nelle aree che presentano fenomeni di decoesione o disgregazione, previa vaporizzazione di solvente puro sulla superficie da trattare per facilitare la penetrazione del consolidante in profondità;
- rimozione di incrostazioni o sostanze aderenti alle superfici originarie e delle integrazioni con intonaci cementizi o stucature che hanno perduto la loro funzione conservativa o estetica, tramite azione meccanica di precisione esercitata con l'ausilio di vibro incisore e microscalpello con punta in vidia;
- rimozione di eventuali elementi metallici quali perni, chiodature ecc.;
- blanda pulitura aereoabrasiva per la rimozione dei depositi compatti ed aderenti alle superfici e delle patine biologiche; applicazione di biocida a pennello o a spruzzo per l'inibizione degli attacchi biologici, incluso il risciacquo con acqua deionizzata;
- pulitura localizzata aereo abrasiva di rifinitura; ulteriore trattamento con biocida con finalità preventive per inibire la crescita di biodeteriogeni;
- consolidamento di eventuali lesioni o distacchi mediante applicazioni e/o iniezioni di malta o resine idonee a garantire la resistenza meccanica al calpestio;
- integrazioni di parti mancanti, anche mediante l'utilizzo di perni in acciaio o vetroresina, quali parti di lastre e/o intere lastre con materiali analoghi all'esistente, compreso il ripristino o rifacimento totale del sottofondo e del letto di posa con tecnica analoga all'originale.

Compreso, ove ritenuto necessario dalla D.L., lo smontaggio della pavimentazione previo rilievo e numerazione dei conci, eventuale rimozioni totale o parziale del sottofondo e del letto di posa e successivo riposizionamento delle lastre originali.

Compresa la sostituzione di lastre o elementi degradati, l'integrazione con nuovi elementi analoghi all'esistente nei casi di mancanze, anche estese, l'integrazione di lacune con malta di calce idraulica, inclusi gli oneri relativi ai saggi per la composizione di malte idonee per colorazione e granulometria, alla lavorazione superficiale delle stesse e alla pulitura di eventuali residui dalle superfici circostanti, compreso lo smontaggio e rimontaggio per garantire il passaggio di eventuali impianti, il controllo e ripristino delle pendenze ed ogni altro onere e magistero, anche derivante da prescrizioni della D.L. in corso d'opera, necessario per dare l'opera compiuta a perfetta regola d'arte.

Art. 11. 02 – Pavimentazioni e rivestimenti continui

Per quanto attiene ai pavimenti l'Appaltatore deve rispettare tutte le prescrizioni di legge necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici pubblici.

Tutte le pavimentazioni devono essere di norma orizzontali e complanari tra loro e, nelle parti comuni e di uso pubblico, non sdruciolevoli.

Eventuali differenze di livello devono essere contenute ovvero superate tramite rampe con pendenza adeguata in modo da non costituire ostacolo al transito di una persona su sedia a ruote. Nel primo caso si deve segnalare il dislivello con variazioni cromatiche; lo spigolo di eventuali soglie deve essere arrotondato.

I grigliati eventualmente utilizzati nei calpestii debbono avere maglie con vuoti tali da non costituire ostacolo o pericolo rispetto a ruote, bastoni di sostegno ecc.; gli zerbini devono essere incassati e le guide solidamente ancorate.

Qualora i pavimenti presentino un dislivello, questo non deve superare i 2,5 cm.

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

I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra di loro, dovranno risultare perfettamente fissati al sottostrato e non dovrà verificarsi nelle connesse dei diversi elementi a contatto la benché minima ineguaglianza.

I pavimenti dovranno essere consegnati diligentemente finiti lavorati e senza macchie di sorta. Resta comunque contrattualmente stabilito che per un periodo di almeno dieci giorni dopo l'ultimazione di ciascun pavimento, l'Impresa avrà l'obbligo di impedire l'accesso di qualunque persona nei locali; e ciò anche per pavimenti costruiti da altre Ditte. Ad ogni modo, ove i pavimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone e per altre cause, l'Impresa dovrà a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate.

L'Impresa ha l'obbligo di presentare alla Direzione dei Lavori i campionari dei pavimenti che saranno prescritti.

Sottofondi

Il piano destinato alla posa dei pavimenti, di qualsiasi tipo essi siano, dovrà essere opportunamente spianato mediante un sottofondo, in guisa che la superficie di posa risulti regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire ed alla profondità necessaria.

Il sottofondo potrà essere costituito, secondo gli ordini della Direzione dei Lavori, da un massetto di calcestruzzo idraulico non cementizio o da un gretonato, di spessore minore di 4 cm in via normale, che dovrà essere gettato in opera a tempo debito per essere lasciato stagionare per almeno 10 giorni. Prima della posa del pavimento le lesioni eventualmente manifestatesi nel sottofondo saranno riempite e stuccate con un beverone di calce idraulica, e quindi vi si stenderà, se prescritto, lo spianato di calce idraulica (camicia di calce) dello spessore da 1,5 a 2 cm.

Nel caso che si richiedesse un massetto di notevole leggerezza la Direzione dei Lavori potrà prescrivere che sia eseguito in calcestruzzo in pomice.

Quando i pavimenti dovessero poggiare sopra materie comunque compressibili il massetto dovrà essere costituito da uno strato di conglomerato di congruo spessore, da gettare sopra un piano ben costipato e fortemente battuto, in maniera da evitare qualsiasi successivo cedimento.

Art. 12 - Prescrizioni tecniche opere impiantistiche

Le tracce e gli sfondi per la posa delle canalizzazioni e delle componenti impiantistiche dovranno essere obbligatoriamente preceduti da tassellature stratigrafiche per indagare la presenza, al di sotto dello strato di scialbo, di eventuali presenze pittoriche che dovranno essere sempre salvaguardate e preservate.

Le opere impiantistiche dovranno essere realizzate nel rispetto della normativa e secondo le prescrizioni degli elaborati di progetto. Nulla sarà riconosciuto all'impresa per opere e/o materiali necessari all'assolvimento della prescrizione suddetta, se non preventivamente concordato in sede di assegnazione lavori. I contenuti dalla documentazione di progetto dovranno essere completamente noti all'Appaltatore, il quale dovrà predisporre l'offerta nel pieno rispetto di quanto contenuto negli elaborati grafici, nella relazione di progetto e nel disciplinare descrittivo.

Tutte le forniture in opera sono da intendersi comprensive di assistenze murarie "ordinarie", intendendo come tali la realizzazione di eventuali tracce, scassi, scavi e ripristini.

Il progetto prevede i seguenti impianti, che rispetteranno la normativa vigente in materia e le regole dell'arte relative ad ognuna delle tipologie sotto-indicate:

- impianto di scarico delle acque pluviali;
- impianto elettrico di illuminazione ordinaria e di sicurezza e di messa a terra.

Al termine degli interventi la ditta esecutrice dovrà fornire la dichiarazione di corretta esecuzione e di conformità alla regola dell'arte, disegni planimetrici e schemi asbuilt (come costruito).

La rispondenza degli impianti alle norme sopra indicate è intesa nel senso più restrittivo cioè, non solo l'esecuzione dell'impianto sarà rispondente alle norme, ma bensì ogni singolo componente dell'impianto stesso.

Oltre al regolamento edilizio locale, la normativa seguita per la progettazione per quanto attinente è la seguente:

- UNI 9183 – Sistemi di scarico delle acque usate – Criteri di progettazione, collaudo e gestione;
- UNI 12056 – Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici;
- UNI 1046 – Sistemi di adduzione acqua e scarichi fognari all'esterno dei fabbricati;
- UNI 13801 Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi all'interno dei fabbricati;

- L10/91
- UNI 10376;
- UNI 806 – Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano
- UNI 9182 – Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda – Criteri di progettazione, collaudo e gestione
- DM 12/04/1996 (Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi)
- DM 1.12.75 - Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione,
- Legge 10/91 - Norme in materia di uso razionale dell'energia e di risparmio energetico,
- DPR 26.8.93 n. 412 - Regolamento di attuazione dell'art. 4 comma 4 della Legge n. 10/91,
- DPR 21.12.99 n. 551 - Modifiche al DPR 412/93,
- UNI 8065 - Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile,
- UNI 10347 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante. Metodo di calcolo,
- UNI 10348 - Riscaldamento di edifici. Rendimenti dei sistemi di riscaldamento,
- UNI 10412 - Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Prescrizioni di sicurezza,
- UNI EN 12831 - Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto,
- UNI 7940 - Ventilconvettori. Condizioni di prova e caratteristiche,
- UNI 8156 - Valvole di zona ad uso ripartizione spese di riscaldamento. Requisiti e metodi di prova,
- UNI EN 215 - Valvole termostatiche per radiatori. Requisiti e metodi di prova,
- UNI EN 442 - Radiatori e convettori,
- UNI EN 12098-1 - Regolazioni per impianti di riscaldamento ad acqua calda in funzione della temperatura esterna.
- UNI 10255.
- UNI 7129 - Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione.
- Legge 6.12.71, n. 1083 Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile.
- Decreto 28 aprile 2005 Approvazione della regola tecnica di Prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili liquidi
- D.P.R. 547 del 27/04/1955: Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro
- D.P.R. n° 447 del 06/12/1991 Regolamento di attuazione della legge 46/90 in materia di sicurezza degli impianti
- D.M. del 10/04/1984 Eliminazione dei radio disturbi
- Legge n° 186 del 18/10/1968 Disposizioni concernenti la produzione di materiali elettrici e elettronici
- Legge n° 791 del 18/10/1977 Garanzia di sicurezza che dovrà avere il materiale elettrico entro alcuni limiti di tensioni
- Legge n° 46 del 05/03/1990 Norme per la sicurezza sugli impianti
- Norma C.E.I. 11-17 Impianti di produzione, trasporto, distribuzione dell'energia elettrica inerenti le linee in cavo
- Norma C.E.I. 23-17 Tubi protettivi pieghevoli autorinvenenti in materiale termoplastico non auto estinguente
- Norma C.E.I. 23-19 Canali porta cavi in materiale termoplastico e relativi accessori
- Norma C.E.I. 34-21 Apparecchi di illuminazione. Parte 1° "Prescrizioni generali e prove"
- Norma C.E.I. 34-22 Apparecchi di illuminazione. Parte 2° "Requisiti particolari: Apparecchi per l'illuminazione di emergenza"
- Norma C.E.I. 64-2 Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione
- Norma C.E.I. 64-8/1 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 Volt in corrente alternata e a 1500 Volt in corrente continua. Parte 1° "Oggetto, scopo e principi fondamentali.
- Norma C.E.I. 64-8/2 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 Volt in corrente alternata e a 1500 Volt in corrente continua. Parte 2° "Definizioni"
- Norma C.E.I. 64-8/3 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 Volt in corrente alternata e a 1500 Volt in corrente continua. Parte 3° "Caratteristiche generali"

- Norma C.E.I. 64-8/4 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 Volt in corrente alternata e a 1500 Volt in corrente continua. Parte 4° "Prescrizioni per la sicurezza"
- Norma C.E.I. 64-8/5 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 Volt in corrente alternata e a 1500 Volt in corrente continua. Parte 5° "Scelta ed installazione dei componenti elettrici"
- Norma C.E.I. 64-8/6 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 Volt in corrente alternata e a 1500 Volt in corrente continua. Parte 6° "Verifiche"
- Norma C.E.I. 64-8/7 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 Volt in corrente alternata e a 1500 Volt in corrente continua. Parte 7° "Ambienti e applicazioni particolari"
- Norma C.E.I. 0-16
- Norma C.E.I. 11-1
- Norma C.E.I. 11-35

Inoltre gli impianti oggetto dell'appalto, nel loro complesso e nei singoli componenti, dovranno risultare conformi alla legislazione ed alla normativa vigente al momento della esecuzione dei lavori stessi, in particolare, a titolo esemplificativo e non esaustivo:

Legge 10 del 9/01/91 e relativi regolamenti e decreti successivi,

Normative I.S.P.E.S.L.;

Norme UNI - CIG;

D.M. 1/12/75;

Norme C.E.I. per le opere elettriche;

Norme E.N.P.I.;

Legge 615 del 13/07/66 e relativo regolamento d'esecuzione;

Legge n. 46 del 5/03/90 e relativo regolamento;

Normative del Ministero dell'interno per gli impianti termici e combustibili liquidi e/o gassosi;

Disposizioni dei Vigili del Fuoco;

Leggi, regolamenti e circolari tecniche che venissero emanate in corso d'opera;

Normative, Leggi, Decreti Ministeriali regionali o comunali;

Decreto Legislativo 19 settembre 1994, n° 626;

Decreto Ministeriale 18 marzo 1996;

Decreto legislativo 14/08/1996 n° 494;

Norme UNI.

Le norme, i regolamenti e le prescrizioni richiamate sono da intendersi vigenti alla data di presentazione dell'offerta e quelle eventualmente emanate durante il corso dei lavori, fino al collaudo definitivo e conseguente consegna degli impianti.

Inoltre, per tutti i componenti per i quali è prevista "l'omologazione" secondo le prescrizioni vigenti, dovranno essere forniti i relativi certificati.

Gli impianti dovranno essere eseguiti secondo il progetto esecutivo impiantistico e le eventuali varianti che venissero successivamente concordate; la Ditta Appaltatrice risponderà dell'esecuzione a norma, degli impianti e della conformità alle prescrizioni del presente Capitolato, nonché dell'adozione di tutti gli accorgimenti di buona tecnica (qui intesa come regola d'arte).