

INDICE GENERALE

CAPITOLO 1: DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI	2
ART. 1 NATURA E OGGETTO DELL' APPALTO E LINEE-GUIDA DEGLI INTERVENTI	2
ART. 2 - AMMONTARE DELL' APPALTO	3
ART. 3 - MODALITÀ DI STIPULAZIONE DEL CONTRATTO	4
ART. 4 - CATEGORIA PREVALENTE, CATEGORIE SCORPORABILI E SUBAPPALTABILI	4
ART. 5 - GRUPPI DI LAVORAZIONI OMOGENEE, CATEGORIE CONTABILI	5
ART. 6 – DURATA DEI LAVORI	5
ART. 7 – EVENTUALI DISCORDANZE TRA ELABORATI DI PROGETTO	5
CAPITOLO 2: QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI	6
ART. 1) MATERIALI IN GENERE (ELEMENTI DI BIOCOMPATIBILITA')	6
ART. 2) ACQUA, CALCI, POZZOLANE, GESSO, RESINE	7
ART. 3) MATERIALI INERTI PER MALTE	7
ART. 4) LATERIZI	8
ART. 5) LEGNAMI	8
ART. 6) COLORI E VERNICI	8
ART. 7) ADDITIVI	10
ART. 8) SOSTANZE IMPREGNANTI E SOSTANZE DISINFESTANTI	10
CAPITOLO 3: MODALITA' DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO	11
E SPECIFICHE TECNICHE	11
ART. 9) INDAGINI PRELIMINARI AI LAVORI DI RESTAURO	11
ART. 10) DEMOLIZIONI E RIMOZIONI	11
ART. 11) OPERE PROVVISORIALI	12
ART. 12) MALTE E CONGLOMERATI	12
ART. 13) RISARCITURA DELLE MURATURE MEDIANTE LA SOSTITUZIONE PARZIALE DEL MATERIALE. TECNICA DEL "CUCI-SCUCI"	13
ART. 14) RESTAURO DELLE BALAUSTRATE LIGNEE INTERNE	13
ART. 15) RESTAURO DEGLI INTONACI E DELLA SUPERFICIE PITTORICA	14
Art. 15.1) Specifiche per il ripristino di intonaci distaccati mediante l'esecuzione di iniezioni a base di miscele idrauliche	16
Art. 15.2) Specifiche per il ripristino di decorazioni distaccate mediante microbarre d'armatura	17
Art. 15.3) Specifiche per il ripristino di intonaci e decorazioni mediante l'utilizzo della tecnologia del vuoto	17
ART. 16) RESTAURO DI ELEMENTI LAPIDEI	18
ART. 17) TRATTAMENTO DEGLI ELEMENTI METALLICI ANTICHI E RECENTI	18
Art. 17.1 Conservazione del rivestimento	18
Art. 17.2 Metodi pulitura di elementi metallici	19
ART. 18) INTEGRAZIONE DELLA RETE PER LO SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE	21
Art. 18.1 Metodologia	21
Art. 18.2 Prescrizioni per lo scavo	21
Art. 18.3 Tubazioni	22
ART. 19) LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI	25

CAPITOLO 1: DEFINIZIONE TECNICA ED ECONOMICA DEI LAVORI

Art. 1 NATURA E OGGETTO DELL'APPALTO E LINEE-GUIDA DEGLI INTERVENTI

Il presente progetto ha l'obiettivo di completare il ciclo di restauri conservativi della chiesa dei SS Vittore e Corona a Rivalta (To), già avviati nel 2009 e finanziati dal Comune di Rivalta con il fondamentale contributo della Compagnia di San Paolo. I restauri precedenti hanno interessato l'interno della chiesa con i suoi pregevolissimi affreschi e i consolidamenti delle strutture e delle coperture, oltre al consolidamento e restauro del campanile.

In sintesi, l'intervento prevede i seguenti interventi che, ai sensi delle vigenti normative sui beni storici, dovranno essere effettuati sotto la stretta sorveglianza delle Soprintendenze preposte:

- Analisi e indagini preliminari, non distruttive o minimamente distruttive, volte al completamento del progetto di conoscenza e concentrate sulle diverse fasi di costituzione degli intonaci (pronaio, corpo della chiesa, cappella laterale);
- Restauro conservativo delle facciate esterne della chiesa e del pronao (tutte: esterno e interno portico), con esclusione di quelle del campanile (già restaurate nel 2011). Rimozione di tutti gli intonaci cementizi - previa indagine degli eventuali strati sottostanti e loro sostituzione con intonaci naturali a base di calce con finitura a velatura di calce;
- Restauro conservativo della meridiana ottocentesca sulla faccia esterna del pilastro sudovest del pronao;
- Restauro degli elementi metallici antichi (catene e tenoni di ferro);
- Interventi di manutenzione degli elementi metallici di recente formazione: cancellate e inferriate metalliche esterne;
- Restauro conservativo delle balaustre lignee interne all'aula, una a separazione della navata dal presbiterio e l'altra a delimitazione della cantoria;
- Formazione di rete per l'allontanamento e lo smaltimento delle acque meteoriche, collegando i pozzetti a pie' di gronda esistenti ai 3 pozzi a perdere nell'area verde circostante alla chiesa, in modo da allontanare ed eliminare i ristagni di acqua in prossimità dell'edificio.

Il presente progetto di restauro si pone quale obiettivo primario quello della conservazione dell'opera e di tutte le sue parti costitutive; per questo motivo lo sforzo principale dell'intervento dovrà essere mirato a garantire, il più possibile, la conservazione della materia di cui l'oggetto è composto, evitando sostituzioni integrali e trasformazioni in grado di compromettere l'immagine e la consistenza del manufatto, così come esso, vero e proprio palinsesto stratificato, ci è pervenuto attraverso il passaggio del tempo.

In base a queste considerazioni, si sottolinea la necessità di preservare al massimo grado la materia presente, quale fonte di informazione storica, giungendo ad accettare anche superfici cromaticamente non omogenee in quanto risultato di successive stratificazioni e in considerazione, inoltre, del valore protettivo del materiale parzialmente deteriorato nei confronti di quello retrostante se esso è mantenuto in opera dopo opportuno consolidamento.

Linea guida per gli interventi di restauro è quella che impone che le operazioni siano limitate alle sole parti degradate, senza interessare le superfici sane e senza operare demolizioni generalizzate; le reintegrazioni dovranno poi essere compatibili, per materiali, tecniche, prestazioni fisico-meccaniche, impatto visivo, con gli strati ed i manufatti rimasti in opera.

Prima di dare inizio a qualsiasi tipo di lavorazione sui manufatti artistici, si effettueranno tutte quelle operazioni ed analisi che, finalizzate alla sistematica e scientifica acquisizione di dati certi inerenti lo stato di conservazione o i loro processi di alterazione e di degrado, possano consentire una diagnosi corretta ed accurata dei meccanismi che provocano il deperimento al fine di intervenire su di essi con i rimedi più efficaci. Si terrà in giusta considerazione lo stato

attuale di conservazione anche per la programmazione e la scelta dei materiali da utilizzare per le varie fasi delle lavorazioni.

Le indagini in numero non inferiore a 15, potranno consistere in rilievi, indagini non distruttive o minimamente distruttive, stratigrafie e analisi di elementi decorativi, il cui risultato sarà una completa mappatura dei degradi.

Sulla base di tali indagini potranno essere meglio dettagliate le scelte esecutive che, di volta in volta, saranno concordate e valutate con le preposte Soprintendenze, nella fase di redazione del progetto esecutivo.

Art. 2 - Ammontare dell'appalto

1. L'importo dei lavori posti a base dell'affidamento è definito come segue:

QUADRO ECONOMICO				
RESTAURO DELLE FACCIATE ESTERNE E DEL PRONAO, DELLE BALAUSTRINE LIGNEE INTERNE DELLA CHIESA DEI SS VITTORE E CORONA A RIVALTA (TO)				
		IMPORTO	%	CATEGORIE
1	OPERE PROVVISORIE	€ 9 466,04	14,35%	OG2
2	INDAGINI STRATIGRAFICHE	€ 2 529,04	3,83%	OS2
3	RESTAURO INTONACI	€ 35 077,64	53,17%	OG2
4	RESTAURO PITTURA IN FACCIATA E MERIDIANA	€ 3 604,13	5,46%	OS2
5	RESTAURO DELLE BALAUSTRINE LIGNEE INTERNE	€ 5 886,43	8,92%	OS2
6	RESTAURO DEGLI ELEMENTI METALLICI	€ 1 741,28	2,64%	OG2
7	RETE SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE	€ 7 673,02	11,63%	OG2
	IMPORTO A BASE D'ASTA	€ 65 977,58	100,00%	
	ONERI SICUREZZA non soggetti a ribasso	€ 1 000,85		
A	TOTALE A BASE D'ASTA OPERE E ONERI SICUREZZA	€ 66 978,43		
	Somme a disposizione:			
	Spese tecniche, compresa CNPAIA	€ 8 431,28		
	Incentivo ex art. 113 D. Lgs. 50/2016	€ 267,91		
	Accordi bonari	€ 2 009,35	3,00%	
	Tassa sull'appalto e pubblicità	€ 30,00		
	IVA 10% sui lavori	€ 6 697,84	10,00%	
	IVA 22% sui spese tecniche	€ 1 854,88	22,00%	
	Assistenza archeologica	€ 2 500,00		
	Imprevisti ed arrotondamento	€ 3 230,30	4,82%	
B	Totale somme a disposizione	€ 25 021,57		
	TOTALE GENERALE A + B	€ 92 000,00		

2. L'importo contrattuale corrisponde all'importo dei lavori di cui al comma 1, lettera a) colonna 1, al quale deve essere applicato il ribasso percentuale sul medesimo importo offerto dall'aggiudicatario in sede di gara, aumentato dell'importo di cui al comma 1 lettera a) colonna 2) per il quale è esclusa l'applicazione del ribasso ai sensi dell'articolo 153 D.P.R.

554/99 s. m. ed oltre all'importo di cui al comma 1 lettera b) relativa agli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere definito al comma 3;

3. L'importo di cui al comma 1, lettera b), relativo agli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere, non è soggetto ad alcun ribasso di gara, ai sensi dell'articolo 131, comma 3, primo periodo, del Codice dei contratti, e del punto 4.1.4 dell'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008.

Art. 3 - Modalità di stipulazione del contratto

1. Il contratto è stipulato "a corpo" ai sensi dell'articolo 43, del D.P.R. 207/2010 e s.m.i.
2. L'importo del contratto, come determinato in sede di gara, resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alle quantità.
3. Il ribasso percentuale offerto dall'aggiudicatario in sede di gara si estende e si applica ai prezzi unitari in elenco, utilizzabili esclusivamente per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ai sensi del successivo comma 4;
4. I prezzi unitari di cui al comma 3, ancorché senza valore negoziale ai fini dell'appalto e della determinazione dell'importo complessivo dei lavori, sono vincolanti esclusivamente per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ai sensi dell'articolo 132 del Codice dei contratti, e che siano estranee ai lavori già previsti nonché ai lavori in economia.
5. I rapporti ed i vincoli negoziali di cui al presente articolo si riferiscono ai lavori posti a base d'asta di cui all'articolo 2, comma 1, lettera a). Per gli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere di cui all'articolo 2, comma 1, costituiscono vincolo negoziale l'importo degli stessi (per la parte a corpo) e i loro prezzi unitari (per la parte in economia) indicati a tale scopo dalla Stazione appaltante negli atti progettuali e in particolare, rispettivamente, nella descrizione per la parte a corpo e nell'elenco dei prezzi unitari per le parti in economia, relative agli oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza.

Art. 4 - Categoria prevalente, categorie scorporabili e subappaltabili

Ai soli fini del rilascio del certificato di regolare esecuzione i lavori si intendono rientranti nella categoria prevalente di RESTAURO E MANUTENZIONE DEI BENI IMMOBILI SOTTOPOSTI A TUTELA AI SENSI DELLE DISPOSIZIONI IN MATERIA DI BENI CULTURALI E AMBIENTALI «OG2» e nella categoria scorporabile di SUPERFICI DECORATE E BENI MOBILI DI INTERESSE STORICO ED ARTISTICO «OS2-A», di cui all'allegato A del DPR 207/2010 e s.m.i.:

LAVORAZIONI	CATEGORIA	CLASSE	QUALIF. OBBLIG.	IMPORTO	%	Indicazioni speciali ai fini della gara	
						Prevalente o scorporabile	Subappaltabile
Restauro di beni immobili sottoposti a tutela	OG2	I	sì	54.776,50	81,78%	PREVALENTE	30%
Superfici decorate di beni immobili	OS2-A	I	sì	12.201,93	18,22%	SCORPORABILE	30%

Per la realizzazione dei lavori ricadenti nella categoria scorporabile (s.i.o.s.) c'è l'obbligo della qualificazione in proprio o mediante R.T.I. e vige il divieto di subappalto oltre il 30%.

Art. 5 - Gruppi di lavorazioni omogenee, categorie contabili

		IMPORTO	%
1	OPERE PROVVISORIALI	€ 9 466,04	14,35%
2	INDAGINI STRATIGRAFICHE	€ 2 529,04	3,83%
3	RESTAURO INTONACI	€ 35 077,64	53,17%
4	RESTAURO PITTURA IN FACCIATA E MERIDIANA	€ 3 604,13	5,46%
5	RESTAURO DELLE BALAUSTRATE LIGNEE INTERNE	€ 5 886,43	8,92%
6	RESTAURO DEGLI ELEMENTI METALLICI	€ 1 741,28	2,64%
7	RETE SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE	€ 7 673,02	11,63%
	IMPORTO A BASE D'ASTA	€ 65 977,58	100,00%
	ONERI SICUREZZA non soggetti a ribasso	€ 1 000,85	
A	TOTALE A BASE D'ASTA OPERE E ONERI SICUREZZA	€ 66 978,43	

Art. 6 – Durata dei lavori

La durata dei lavori è prevista in 130 giorni naturali consecutivi fatti salvo eventuali imprevisti o cause di forza maggiore.

Quando nel corso dei lavori si manifestano fatti che ne impediscono l'esecuzione, l'amministrazione o la Direzione Lavori, dispongono con verbale la sospensione dei lavori, il cui effetto è quello di sospendere il termine contrattuale di compimento dell'opera, il quale comincia nuovamente a decorrere dalla data della ripresa dei lavori.

Art. 7 – Eventuali discordanze tra elaborati di progetto

In caso di eventuali discordanze tra i vari elaborati progettuali, si intende che prevarrà la soluzione comunque più vantaggiosa per l'Ente appaltante.

CAPITOLO 2: QUALITA' DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

Art. 1) MATERIALI IN GENERE (ELEMENTI DI BIOCOMPATIBILITA')

I principi progettuali applicati nell'intervento di restauro sono quelli riconducibili alle pratiche di sostenibilità ambientale con utilizzo di materiali di derivazione naturale.

1. Le principali caratteristiche dei materiali scelti possono essere così sintetizzate:

- igroscopicità e traspirabilità
- antistaticità e ridotta conducibilità elettrica
- assenza di emissioni nocive
- resistenza al fuoco
- assenza di fumi nocivi e tossici in caso di incendio
- stabilità nel tempo, inattaccabilità da muffe, insetti e roditori
- assenza di radioattività
- elevata inerzia termica
- provenienza da risorse rinnovabili o riciclate
- biodegradabilità o riciclabilità
- provenienza da processi produttivi il più possibile esenti da nocività per i lavoratori e di ridotto impatto ambientale
- gradevolezza al tatto, alla vista ed all'olfatto
- reperibilità in loco

In particolare, per gli interventi di maggiore entità compresi nel progetto, oltre a quanto stabilito negli articoli del presente disciplinare tecnico, si specificano le seguenti norme di carattere generale.

Pitture, calci e malte, prodotti per il trattamento del legno e degli elementi metallici

Le pitture murali impiegate avranno la caratteristica principale della traspirabilità e saranno a base di grassello di calce a lunga stagionatura e prefiltrate, eventualmente arricchite con pigmenti naturali ed olio di pino.

I prodotti per il trattamento del legno saranno a base di cere, oli e resine naturali, impregnanti ai sali di boro per la protezione da muffe e insetti.

Per i materiali metallici verranno utilizzati oli e resine vegetali cotti e disciolti in oli eterici, mica, ossido di ferro, riempitivi e additivi naturali.

I leganti impiegati saranno a base di grassello di calce naturale a presa aerea per garantire sempre la massima traspirabilità della muratura.

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per gli interventi previsti, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della D.L. e degli organi di controllo preposti alla tutela del patrimonio artistico e monumentale, siano riconosciuti nella migliore qualità ed il più possibile compatibili con i materiali preesistenti in modo da non interferire negativamente con le proprietà fisiche, chimiche e meccaniche dei manufatti da risanare. Nel caso di prodotti industriali la rispondenza al capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione. I materiali non accettati dalla D.L., in quanto a suo insindacabile giudizio non riconosciuti idonei, dovranno essere rimossi immediatamente dal cantiere, a cura ed a spese dell'Appaltatore, e sostituiti con altri rispondenti ai requisiti richiesti. L'Appaltatore resta comunque responsabile per quanto concerne la qualità dei materiali forniti; infatti questi ultimi, anche se ritenuti idonei dalla D.L., dovranno essere accettati dall'Amministratore in sede di collaudo finale.

Art. 2) ACQUA, CALCI, POZZOLANE, GESSO, RESINE

- a) Acqua - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere dolce e limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante. Dovrà comunque avere un pH neutro ed una durezza non superiore al 2%.
Tutte le acque naturali limpide (con la sola esclusione dell'acqua di mare) potranno essere usate per le lavorazioni. Le acque invece, che provengono dagli scarichi industriali o civili, in quanto contengono sostanze capaci d'influenzare negativamente la durabilità dei lavori, dovranno essere vietate per qualsiasi tipo d'utilizzo.
- b) Calci - Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al R. Decreto 16 novembre 1939, n. 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 26 maggio 1965, n. 595 (« Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici ») nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel D.M. 31 agosto 1972 (« Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche »).
La conservazione dei leganti dovrà essere effettuata in locali asciutti e su tavolati in legname approntati a cura dell'Appaltatore; lo stoccaggio sarà, preferibilmente, effettuato in adeguati sili.
- c) Pozzolane - la pozzolane saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal R. Decreto 16 novembre 1939, n. 2230.
- d) Gesso - Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti.
- e) Resine - L'utilizzo di tali materiali, la provenienza, la preparazione, il peso dei singoli componenti e le modalità d'applicazione saranno concordati con la Direzione dei Lavori, dietro la sorveglianza e l'autorizzazione degli organi preposti alla tutela del bene in oggetto. L'utilizzo di tali materiali potrà comunque essere ammesso solo laddove sia stato escluso l'utilizzo di prodotti alternativi non sintetici, di derivazione naturale.
In presenza di manufatti di particolare valore storico/artistico sarà vietato, salvo specifica disposizione degli elaborati di progetto, in assenza di analisi di laboratorio, di prove applicative o di specifiche garanzie da parte della ditta produttrice sull'effettiva irreversibilità dell'indurimento ed in mancanza di una comprovata compatibilità chimica, fisica e meccanica con i materiali edili preesistenti, utilizzare prodotti di sintesi chimica.
In ogni caso le caratteristiche dei suddetti prodotti dovranno essere conformi alle norme UNICHIM, mentre le analisi di laboratorio relative alle indagini preliminari per la scelta dei materiali saranno quelle stabilite dalle raccomandazioni NORMAL.

Art. 3) MATERIALI INERTI PER MALTE

1. La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in pietra da taglio. La sabbia per la preparazione delle malte dovrà essere il più possibile coerente con quella adoperata nel manufatto originario,

privata di qualsiasi sostanza inquinante e con granulometria omogenea (setaccio 2 UNI 2332);

2. Le ghiaie dovranno avere: buona resistenza alla compressione; bassa porosità in modo da assicurare un basso coefficiente di imbibizione; assenza di composti idrosolubili; assenza di sostanze polverose, argillose o di terreno organico. Sarà obbligo dell'Appaltatore mettere a disposizione della Direzione dei Lavori i crivelli UNI 2334.

Art. 4) LATERIZI

I laterizi da impiegare per i lavori di qualsiasi genere (eventuali risarcimenti murari con la tecnica del cosiddetto cuci-scuci) dovranno corrispondere alle norme per l'accettazione di cui al RD 16.11.1939, n° 2233, e decreto ministeriale 27.07.1985 all. 7, ed alle norme UNI vigenti. I mattoni pieni per uso corrente dovranno essere parallelepipedi, aventi le dimensioni, le proporzioni e le caratteristiche di quelli esistenti nella chiesa, e presentare, sia all'asciutto che dopo prolungata immersione nell'acqua, una resistenza alla compressione non inferiore a quella indicata dalla normativa UNI 5632-65.

La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel D.M. di cui sopra. E' facoltà del Direttore dei lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accertare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore. Qualunque elemento laterizio debba essere posto in opera dovrà presentare caratteristiche di composizione, forma e dimensione coerenti con i laterizi originari dell'edificio o della parte di edificio su cui è necessario intervenire. Saranno pertanto da privilegiare elementi laterizi provenienti da fornaci presenti nel territorio circostante al comune di Vesime.

Art. 5) LEGNAMI

I legnami da impiegare in opere provvisorie, di qualunque essenza esse siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al DM 30.10.1912 e alle norme UNI vigenti, saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati (UNI 8198).

Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte affinché le fibre non riescano mozze dalla sega e si ritirino nelle connessioni.

I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal tronco dell'albero e non dai rami, sufficientemente dritti in modo che la congiungente tra i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto dal palo, dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e congruati alla superficie; la differenza tra i diametri medi dalle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza né il quarto del maggiore dei due diametri.

Art. 6) COLORI E VERNICI

L'Appaltatore dovrà utilizzare esclusivamente colori e vernici di recente produzione, provenienti da recipienti sigillati, recanti il tipo, la qualità, le modalità d'uso e la data di scadenza. Dovrà aprire i recipienti in presenza del Direttore dei Lavori che avrà l'obbligo di controllarne il contenuto.

I prodotti vernicianti dovranno risultare esenti da fenomeni di sedimentazione, di addensamento o da qualsiasi altro difetto, assolvere le funzioni di protezione e di decorazione, impedire il degrado del supporto proteggendolo dagli agenti atmosferici, dall'inquinamento, dagli attacchi dei microrganismi, conferire alle superfici l'aspetto stabilito dagli elaboratori di progetto o dalla Direzione dei Lavori o dagli organi di Tutela e, infine, mantenere tali proprietà nel tempo. Le loro

caratteristiche devono essere conformi a quelle stabilite dalle norme UNI 6456 e da quelle UNICHIM.

Per i prodotti di comune impiego, si osserveranno le seguenti prescrizioni (oltre a quelle già esposte in premessa):

- a) olio di lino cotto - sarà ben depurato, di colore assai chiaro e perfettamente limpido, di odore forte ed amarissimo al gusto, scevro da adulterazioni con olii minerali, di pesce, ecc. Avrà acidità nella misura del 7%, impurità non superiore al 1%;
- b) acquaragia (essenza di trementina) - dovrà essere limpida, incolore, di odore gradevole e volatile;
- c) biacca o cerussa (carbonato basico di piombo) - deve essere pura, senza miscela di sorta e priva di qualsiasi traccia di solfato di bario;
- d) bianco di zinco - dovrà essere in polvere finissima bianca, costituita da ossido di zinco e non dovrà contenere più del 4% di sali di piombo allo stato di solfato, né più dell'1% di altre impurità, l'umidità non deve superare il 3%;
- e) minio - sia di piombo (sesquiossido di piombo) sia di alluminio (ossido di alluminio) dovrà essere costituito da polvere finissima e non contenere colori derivati dall'anilina, né oltre il 10% di sostanze;
- f) latte di calce - sarà preparato con calce grassa, perfettamente bianca, spenta per immersione. Vi si potrà aggiungere le quantità di nerofumo strettamente necessarie ad evitare la tinta giallastra;
- g) colori all'acqua, all'olio, a colla, terre naturali da stemperare in caseina - le terre coloranti destinate alle tinte all'acqua, all'olio o a colla, o a caseina saranno finemente macinate e prive di sostanze eterogenee e dovranno venire perfettamente incorporate nell'acqua, negli oli, nelle colle e nella caseina, ma non per infusione. Potranno essere richieste in qualunque tonalità esistente;
- h) vernici per gli interni - saranno a base di essenza di trementina e gomme pure e di qualità scelte. Si esclude l'impiego di gomme prodotte da distillazione;
- i) encaustici - potranno essere all'acqua o all'essenza, secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori. La cera gialla dovrà risultare perfettamente disciolta, a seconda dell'encaustico adottato, o nell'acqua calda alla quale sarà aggiunto sale di tartaro, o nell'essenza di trementina.
- j) idropitture - si intendono con questo termine non solo le pitture a calce, ma anche i prodotti vernicianti che utilizzano l'acqua come solvente. Si dovrà fare riferimento a quanto disposto dalle norme UNICHIM e, in particolare alla 14/1969 (prova di adesività), alla 175/1969 (prova di resistenza agli alcali, alla 168/1969 (prova di lavabilità). Per le idropitture in emulsione il loro impiego sarà subordinato all'esplicita approvazione da parte della Direzione dei Lavori e degli organi di Tutela preposti;
- k) pitture ai silicati - dovranno assicurare un legame chimico stabile con l'intonaco sottostante che eviti fenomeni di disfacimento in sfoglie del film coprente, permettere la traspirazione del supporto senza produrre variazioni superiori al 5%-10%, contenere resine sintetiche in quantità inferiore al 2-4% e, infine, risultare sufficientemente resistente ai raggi UV, alle muffe, ai solventi, ai microrganismi e, in genere, alle sostanze inquinanti;
- l) pitture ad olio ed oleosintetiche - dovranno possedere uno spiccato potere coprente e risultare resistenti all'azione degradante dei raggi UV;
- m) antiruggine, anticorrosivi e pitture speciali - i requisiti saranno quelli stabiliti dalla specifica normativa UNICHIM (manuale 135);
- n) vernici sintetiche - dovranno assicurare ottima adesività, assenza di grumi, resistenza all'abrasione, capacità di mantenersi il più possibile inalterate ad essiccazione omogenea da effettuarsi in assenza di polvere;
- o) smalti - dovranno possedere spiccato potere coprente, facilità di applicazione, luminosità, resistenza agli urti e risultare privi di macchie.

Art. 7) ADDITIVI

L'appaltatore dovrà fornirli nei contenitori originali sigillati su cui dovranno essere la quantità, la data di scadenza e le modalità d'uso ed avrà l'obbligo di miscelarli alle malte, nei rapporti prescritti, in presenza della Direzione dei Lavori.

In relazione al tipo dovranno possedere caratteristiche conformi a quelle prescritte dalle rispettive norme UNI e dal D.M. 26.03.1980. I fluidificanti e i superfluidificanti, se utilizzati come "riduttori d'acqua", dovranno consentire una consistente riduzione del dosaggio d'acqua, mantenendo inalterata la lavorabilità dell'impasto, pari ai seguenti lavori: fluidificanti su malta > 6%; superfluidificanti su malta > 10%.

Art. 8) SOSTANZE IMPREGNANTI E SOSTANZE DISINFESTANTI

La scelta delle sostanze impregnanti sarà effettuata in funzione delle risultanze emerse a seguito delle diagnosi e delle indagini preliminari (si veda il capitolo relativo) che verranno, in ogni caso, condotte secondo quanto prescritto dalle raccomandazioni NORMAL.

In particolare, gli impregnanti ad effetto consolidante dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- a) elevata capacità di penetrazione nelle zone carenti di legante;
- b) resistenza chimica agli agenti inquinanti;
- c) spiccata capacità di ripristinare i leganti senza depositare sali superficiali;
- d) capacità di fare traspirare;
- e) profonda penetrazione che eviti la formazione di pellicole in superficie;
- f) *pot-life* molto lungo, tale da consentire l'indurimento solo ad impregnazione completata;
- g) perfetta trasparenza priva di effetti traslucidi.

Qualora si adottino resine organiche o impregnanti a base di sostanze minerali, il loro uso sarà condizionato alla specifica autorizzazione della Direzione dei Lavori e degli organi preposti alla Tutela.

I silicati di etile dovranno possedere le seguenti proprietà:

- a) basso peso molecolare;
- b) essiccamento fuori polvere;
- c) assenza di prodotti dannosi per i supporti e i materiali da consolidare;
- d) legante minerale affine a quello del materiale trattato;
- e) resistenza agli acidi;
- f) capacità traspirante;
- g) permeabilità al vapore d'acqua.

Le sostanze disinfestanti saranno applicabili a spruzzo o a pennello. Sarà escluso l'uso di prodotti in soluzione acquosa in quanto la loro capacità di penetrazione dipende dall'umidità del legno. Gli insetticidi in solvente organico possiedono una maggiore capacità di penetrazione nel legno secco e attraverso un processo di diffusione capillare possono diffusamente distribuirsi nei tessuti legnosi in profondità.

Gli insetticidi dovranno risultare atossici per gli operatori, avere stabilità alla luce e all'azione dei raggi UV e non dovranno produrre, sulla superficie del legno, nessun tipo di alterazione cromatica.

CAPITOLO 3: MODALITA' DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO E SPECIFICHE TECNICHE

Art. 9) INDAGINI PRELIMINARI AI LAVORI DI RESTAURO

Prima di dare inizio a qualsiasi tipo di lavorazione sui manufatti artistici, l'Appaltatore, laddove necessario e comunque espressamente richiesto dalla Direzione dei Lavori e/o previsto dal Progetto esecutivo, sarà tenuto ad effettuare su di essi tutte quelle operazioni che, finalizzate alla sistematica e scientifica acquisizione di dati certi inerenti lo stato di conservazione o i loro processi di alterazione e di degrado, possano consentire una diagnosi corretta ed accurata dei meccanismi che provocano il deperimento al fine di intervenire su di essi con i rimedi più efficaci. La diagnosi sarà effettuata commissionando, esclusivamente a laboratori riconosciuti e autorizzati dagli organi della Tutela, l'esecuzione di una specifica serie di prove di laboratorio e di analisi da svolgere *in situ*. Le analisi saranno poi effettuate secondo le modalità descritte dalle Raccomandazioni NORMAL 3/80. Durante il campionamento sarà necessario non modificare lo stato originario del manufatto e dei luoghi; lo spostamento delle attrezzature, inoltre, dovrà avvenire nel massimo rispetto dello stato dei luoghi. Alla fine dei lavori dovrà essere effettuata una perfetta pulizia rimuovendo qualsiasi residuo di lavorazione.

Le indagini potranno consistere in rilievi ed indagini non distruttive e in analisi di elementi decorativi, sempre relative al particolare tipo di intervento previsto dall'Appalto; le caratteristiche e le modalità di esecuzione di tali indagini potranno essere precisate dalla Direzione dei Lavori con tempestiva comunicazione scritta all'Appaltatore, sentito il parere degli organi di Tutela.

Art. 10) DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

Le demolizioni relative all'eliminazione di stati critici di crollo o alla rimozione di materiale pregiato da ricollocare in situ dovranno essere effettuate con ogni cautela al fine di tutelare i manufatti di notevole valore storico. Il presente progetto non prevede altre demolizioni oltre alla rimozione delle porzioni di intonaci cementizi.

Tali operazioni saranno da eseguire previa accurata analisi dei supporti, degli intonaci delle zone immediatamente circostanti e dei sistemi adottati per l'ancoraggio alle murature; tutti gli ancoraggi dovranno essere, laddove possibile, conservati e riutilizzati nella nuova collocazione con gli opportuni trattamenti di conservazione; le demolizioni eventualmente necessarie dovranno essere limitate allo stretto necessario e prestando la massima attenzione all'eventuale presenza di strati sottostanti decorati. Dovrà essere posta la massima attenzione e adottate le necessarie provvidenze affinché gli elementi scultorei non vengano in alcun modo danneggiati durante le operazioni di smontaggio e ricollocazione.

L'Appaltatore dovrà prevedere al preventivo rilevamento e al posizionamento di quei segnali necessari alla fedele ricollocazione dei manufatti. La zona dei lavori sarà opportunamente delimitata, i passaggi bene individuati e idoneamente protetti; analoghe protezioni saranno adottate per tutte le zone interne ed esterne al cantiere che possono comunque essere interessate alla caduta di materiali. Le strutture eventualmente pericolanti dovranno essere puntellate; tutti i vani di balconi, finestre, scale, ballatoi, ecc., dopo la demolizione di infissi e parapetti dovranno essere sbarrati. Particolare attenzione si dovrà porre in modo da evitare che si creino zone di instabilità strutturale.

I materiali demoliti dovranno essere immediatamente allontanati, guidati mediante apposite canalizzazioni o trasporti in basso con idonee apparecchiature dopo essere stati bagnati onde evitare il sollevamento di polveri. Risulterà in ogni caso assolutamente vietato il getto dall'alto di qualsiasi materiale. Tutti gli sfabricidi provenienti dalle demolizioni, ove non diversamente specificato, resteranno di proprietà dell'Amministrazione appaltante.

Competerà, quindi, all'Appaltatore l'onere della loro selezione, pulizia, trasporto e immagazzinaggio nei depositi dell'Amministrazione o dell'accatastamento, nelle aree stabilite dalla DL, dei materiali riutilizzabili e del trasporto a discarica di quelli di scarto.

Dovranno essere, altresì osservate, in fase esecutiva, le norme riportate nel DPR 07.01.1956, n. 164 (norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni) e nel DM 02.09.1968. Sarà tassativamente vietato il lavoro degli operai sulle strutture da demolire.

Art. 11) OPERE PROVVISORIALI

Tutti i ponteggi, le sbadacchiature, le tamponature, i puntelli a sostegno e a ritegno e le altre opere necessarie alla conservazione, anche provvisoria, del manufatto e alla sicurezza ed incolumità degli addetti ai lavori, saranno eseguiti nel rispetto delle norme di sicurezza della buona tecnica costruttiva e ubicati secondo quanto richiesto dalla D.L..

- a) Ponteggi e impalcature – Per i lavori da eseguire ad altezza superiore ai 2 metri dovranno essere adottate adeguate impalcature, ponteggi ed altre opere provvisorie atte ad eliminare i pericoli di caduta di persone o di cose secondo quanto disposto dal DPR 07.01.1956, n. 164 e conformemente al DL 9 aprile 2008 n. 81. L'Appaltatore avrà l'obbligo di affidare ad un responsabile di cantiere la sorveglianza dei lavori di montaggio ed il periodico controllo delle strutture dei ponteggi; egli, inoltre, dovrà fare rispettare tutte le prescrizioni previste dalle specifiche normative e che saranno dettagliate negli elaborati del Piano di Sicurezza e nel progetto esecutivo.
- b) Ponteggi metallici – L'Appaltatore impiegherà strutture metalliche munite dell'apposita autorizzazione ministeriale che avrà l'obbligo di tenere in cantiere. Le strutture saranno realizzate secondo le quanto previsto dal D.P.R. 07.01.1956 n. 164 e dalle altre normative di riferimento.

Art. 12) MALTE E CONGLOMERATI

Le malte, per quanto possibile, devono essere confezionate con materiali analoghi a quelli utilizzati durante la costruzione dell'edificio oggetto del restauro. In ogni modo, la composizione delle malte, l'uso specifico di ognuna di esse nelle varie fasi dei lavori, l'eventuale integrazione con additivi, resine o con altri prodotti di sintesi chimica, saranno specificati dalla DL dietro autorizzazione degli organi preposti alla tutela dell'edificio.

Nella preparazione delle malte si dovranno usare sabbie di granulometria e natura chimica appropriata, preferendo quelle di tipo siliceo o calcareo ed escludendo, invece, quelle provenienti da rocce friabili o gessose; dovranno essere prive di cloruri, solfati, materie argillose, materie terrose.

L'impasto delle malte, effettuato con appositi mezzi meccanici o manualmente, dovrà risultare omogeneo e di tinta uniforme.

Gli impasti dovranno essere preparati nella quantità necessaria per l'impiego immediato e, per quanto possibile, in prossimità del lavoro. I residui d'impasto che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli formati con calce comune che, il giorno stesso della loro miscelazione, potranno essere riutilizzati. I componenti di tutti i tipi di malte dovranno essere mescolati a secco.

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nel D.M. 3 giugno 1968. I tipi di malta e le loro classi sono definite in rapporto alla composizione in volume così come indicato dal D.M. 9 gennaio 1987.

E' consentito l'uso di malte premiscelate pronte per l'uso purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli altri eventuali additivi. La miscelazione delle malte e dei conglomerati

dovrà essere eseguita secondo i canoni di una perfetta regola dell'arte, secondo la tipologia e la qualità del prodotto utilizzato. Le superfici su cui gli impasti saranno applicati dovranno essere opportunamente predisposte secondo quanto prescritto dal produttore e secondo le procedure e le tecniche che potranno essere prescritte, di caso in caso, dalla Direzione dei Lavori e dal Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione.

Art. 13) RISARCITURA DELLE MURATURE MEDIANTE LA SOSTITUZIONE PARZIALE DEL MATERIALE. TECNICA DEL "CUCI-SCUCI"

In limitati punti delle facciate dove è caduto l'intonaco e laddove dovesse risultare dalla rimozione degli intonaci cementizi, sarà necessario ripristinare la continuità del paramento murario con la tecnica del "cuci-scuci" murario; le linee guida dell'intervento, infatti, sono informate al massimo rispetto del manufatto e bisognerà pertanto evitare interventi traumatici e lesivi dell'originale continuità strutturale e l'utilizzo di materiali diversi da quelli impiegati dall'antica tecnica costruttiva (ovunque possibile). In ogni caso tutti gli interventi che dovranno prevedere demolizioni di porzioni di intonaco dovranno essere autorizzati dalla D.L.

L'obiettivo della lavorazione del "cuci-scuci" dovrà essere quello di ripristinare l'originaria continuità strutturale degli elementi murari circostanti le testate delle travi da rimpiazzare mediante una graduale sostituzione che non dovrà interrompere, nel corso dei lavori, la funzionalità statica della muratura. L'Appaltatore, quindi, provvederà, delimitata la parte di muratura da sostituire, ad individuare le zone dei successivi interventi che dovranno essere alternati in modo da potere sempre disporre di un quantitativo sufficiente di muratura resistente. Aprirà una breccia nella prima zona d'intervento ricostruendo la porzione demolita con muratura simile a quella esistente (soprattutto pietrame e, localmente, mattoni pieni), ammorsando da una parte la nuova struttura con la vecchia muratura resistente e dall'altra parte lasciando le ammorsature libere di ricevere la successiva muratura di sostituzione. Dovrà, in seguito, inserire a forza fra la nuova muratura e la sovrastante vecchia muratura dei cunei di legno da sostituire, solo a ritiro avvenuto, con mattoni e malta fluida fino a rifiuto. Queste operazioni andranno ripetute per tutte le zone d'intervento.

Nelle sostituzioni degli elementi lapidei o laterizi, comunque limitate allo stretto necessario, si dovranno impiegare elementi aventi le stesse dimensioni e caratteristiche di elasticità e portanza di quelli esistenti. Anche le malte dovranno conformarsi a quelle presenti "in opera" adeguandovisi come caratteristiche compositive (percentuale di legante, di cariche e di acqua presenti nell'impasto, etc.). Sempre laddove possibile, si dovrà usare la sabbia locale o una dalle analoghe caratteristiche e colorazione, per la miscelazione alle malte.

Art. 14) RESTAURO DELLE BALAUSTRINE LIGNEE INTERNE

Il progetto comprende il restauro conservativo delle balaustrine lignee che dividono la navata dalla zona presbiteriale (due ali con colonnine e traverse modanate) e di quelle che delimitano la cantoria (tratto incompleto con colonnine e traverse modanate).

Gli elementi sono stati sottoposti ad una prima pulitura durante le precedenti campagne di restauro e si presentano in discreto stato di conservazione dal punto di vista strutturale. Per gli elementi della cantoria, i precedenti interventi hanno già interessato il consolidamento e il restauro conservativo della trave lignea che regge il pavimento della cantoria e la balaustra a colonnine. Il tratto di balaustra del lato sinistro guardando la controfacciata, è del tutto mancante, come il pavimento, per permettere l'osservazione del ciclo degli affreschi quattrocenteschi, riemersi durante i restauri già effettuati.

La fase esecutiva del progetto comprenderà le necessarie indagini atte a completare il quadro di conoscenza degli elementi lignei e, in particolare, la redazione di una esaustiva documentazione fotografica e grafica dello stato di degrado complessivo e dei singoli elementi,

con particolare attenzione nel comprendere ed evidenziare la successione delle fasi creative e delle vicende conservative. A tal fine, oltre a macrofotografie, potranno essere eseguiti alcuni prelievi di campioni dalle zone più significative a rappresentare le diverse tipologie di composizione e aspetto degli elementi e delle superfici decorate.

Sulla base di tali indagini dovrà essere approntato un progetto di dettaglio del restauro conservativo che, durante le fasi di cantierizzazione dell'intervento, sarà discusso con le Soprintendenze preposte.

Gli interventi comprenderanno, in ogni caso, il consolidamento di tutte le marcescenze esistenti con eventuali filzettature e integrazioni. Sarà valutata la necessità di specifici trattamenti antitarlo a spruzzo o a pennello. Le stuccature saranno limitate alle lacune più piccole, non intervenendo su consunzioni e piccole mancanze dovute alla storicità dei manufatti. La finitura dovrà essere concordata sulla base delle indagini preliminari, della reale consistenza dei manufatti e delle condizioni di conservazione delle pigmentazioni stratificatesi nel tempo. Il progetto comprenderà anche uno specifico piano di manutenzione corredato di ricette e prescrizioni dei materiali da impiegare.

Art. 15) RESTAURO DEGLI INTONACI E DELLA SUPERFICIE PITTORICA

I lavori di restauro degli intonaci e delle decorazioni saranno sempre finalizzati alla conservazione dell'esistente; l'Appaltatore dovrà, quindi, evitare demolizioni e dismissioni tranne quando espressamente ordinato dalla Direzione dei Lavori, ove essi risultino irreversibilmente alterati e degradati. Le eventuali opere di ripristino saranno effettuate salvaguardando il manufatto e distinguendo le parti originarie da quelle ricostruite al fine di evitare la falsificazione, fatta salva la necessità dell'unitarietà della percezione. I materiali da utilizzare per il restauro e il ripristino dovranno possedere accertate caratteristiche di compatibilità fisica, chimica e meccanica il più possibile simili a quelle dei materiali preesistenti; sarà in ogni caso da preferire l'impiego di materiali e tecniche appartenenti alla tradizione dell'artigianato locale.

L'intervento di restauro si prefigge lo scopo di restituire una completezza ed una continuità della funzione protettiva degli intonaci esterni nei confronti della struttura in mattoni, nel rispetto degli elementi tecnici ed estetici che li caratterizzano.

Il raggiungimento di tale obiettivo dovrà necessariamente tenere in considerazione il requisito primario della conservazione delle stesure originali, restituendo loro una sufficiente solidità e provvedendo al ricollegamento delle lacune e all'integrazione degli strati depauperati dalle intemperie, previa rimozione di tutte le parti delle vecchie integrazioni che saranno ritenute dannose per una buona e duratura conservazione.

Le operazioni di restauro saranno articolate in varie fasi di seguito elencate e descritte:

- Redazione di una esaustiva documentazione fotografica e grafica dello stato di degrado della cappella, con particolare attenzione nel comprendere ed evidenziare la successione delle fasi creative e delle vicende conservative.
- - A tal fine, oltre a macrofotografie, potranno essere eseguiti alcuni prelievi di campioni dalle zone più significative a rappresentare le diverse tipologie di composizione e aspetto dell'intonaco: i campioni dovranno essere sottoposti ad indagine in sezione sottile petrografica mediante osservazione in luce visibile e ultravioletta riflessa e in luce trasmessa polarizzata, sia con polarizzatore, sia con nicols incrociati.

- Consolidamento degli intonaci distaccati mediante iniezione di malte idrauliche a basso peso specifico, a base di calci naturali esenti da sali efflorescibili, addittivate con inerti selezionati e modificatori delle proprietà reologiche.

Le operazioni saranno condotte con opportuna sigillatura dei bordi per isolare al meglio le sacche presenti, attraverso un'eventuale gradualità dell'intervento a seconda dell'entità dei distacchi. Compresa eventuale puntellatura provvisoria di parti pericolanti o velinatura preventiva delle parti in cui si riscontrino distacchi di dimensioni limitate.

Le parti di intonaco che si presenteranno particolarmente disgregate/decoese potranno essere consolidate mediante l'applicazione di silicato di etile.

- Esecuzione di impacchi estrattivi su aree di intonaco che potranno presentare efflorescenze saline e successivi lavaggi per nebulizzazione di acqua demineralizzata a bassa pressione.
- Trattamento biocida su tutte le superfici e successiva rimozione meccanica di muschi e licheni tramite spazzole e acqua demineralizzata; questa operazione è da intendersi necessaria su tutte le superfici interessate da tale problema, ma in particolar modo per quelle delle pareti esposte a nord.
- Rimozione a scalpello delle vecchie integrazioni eseguite con malte cementizie, da preferire ad utensili pneumatici per permettere un più puntuale controllo ed evitare che le eccessive vibrazioni possano causare sollecitazioni negative anche alle parti interne di intonaco dipinto.
- Interventi localizzati di "cuci-scuci" della muratura laddove questa presenti delle problematiche di tipo strutturale (si veda il relativo articolo del presente Disciplinare).
- Pulitura delle decorazioni presenti sulla parete sud (finto bugnato e meridiana), compresa la rimozione meccanica delle stuccature debordanti e delle scialbature della parte inferiore, che segue il livello impostato sulla facciata e sul pilastro cantonale di destra.

La pulitura potrà essere condotta attraverso una prima spolveratura con pennellesse morbide e successiva rimozione dei depositi più aggregati mediante una lieve azione da eseguirsi con acqua demineralizzata e spugne di mare, previa eventuale interposizione di carta giapponese.

- Pulitura della facciata e della pittura murale raffigurante San Vittore a cavallo: su questa facciata sono già presenti dei saggi di rimozione stratigrafica della parte superiore tinteggiata in colore ocra rossa pallida, presumibilmente documentati e relazionati presso le Soprintendenze di riferimento. La parte inferiore presenta un'alta zoccolatura scialbata in bianco che prosegue anche sulla parete destra esposta a sud, già menzionata al punto precedente.

Le scelte operative dovranno essere discusse e condivise con i Funzionari di Zona delle relative Soprintendenze, sulla base delle relazioni preesistenti e di eventuali saggi stratigrafici da eseguirsi in altri punti oltre a quelli già effettuati; allo stato attuale si ritiene opportuno proporre la rimozione della scialbatura bianca che va dalla linea superiore delle finestre fino a terra, oltre che la tinteggiatura grigia che copre la decorazione di incorniciatura della porta, di cui si auspica un esteso recupero, a fronte della presenza di incisioni che ne suggeriscono un'occultata preesistenza. Per quanto riguarda la presenza dello scialbo rosato, che verosimilmente potrebbe essere contestuale alla realizzazione della pittura murale,

si ritiene opportuno suggerire una ulteriore campagna di indagini che permetta di valutarne in modo più consapevole la conservazione o la rimozione.

L'intervento sulla pittura murale si concentrerà come prima fase su una leggera pulitura consistente nella rimozione del particolato atmosferico preliminare al preconsolidamento della pellicola pittorica; seguirà la rimozione o l'assottigliamento della stuccatura preesistente al fine di ristabilire un collegamento ottimale dei piani.

L'intervento di integrazione pittorica sarà eseguito con colori ad acquerello attraverso puntuali velature di parti abraste ed eventualmente con una tecnica di differenziazione cromatica sulle lacune stuccate.

- Adeguamento delle stuccature e dei ripristini recenti non cementizi: potranno essere conservati provvedendo ad un loro parziale assottigliamento, utile alla creazione di una superficie di ancoraggio per la stesura di una sottile malta a base di grassello di calce stagionato, sabbia simile all'originale per colore e tipologia di inerte, oltre a pigmenti necessari per restituire una tonalità cromatica più vicina possibile alla matrice originale, limitando quindi le fasi correttive eseguibili con soprastanti velature.

Questa operazione potrà essere estesa anche ad alcune parti cementizie che per la loro funzione strutturale (es. inquadramento di finestre e grate protettive), non sarà possibile rimuovere completamente, pena il rifacimento totale della porzione interessata; si ritiene comunque preferibile questa soluzione, piuttosto che il semplice adeguamento cromatico della vecchia integrazione cementizia all'originale circostante, che in tempi relativamente brevi potrebbe manifestare delle alterazioni inopportune.

- Integrazione pittorica della parete sud decorata a finto bugnato: sulla base degli esiti degli studi preliminari che serviranno a fare chiarezza sulle vicende creative e sulle trasformazioni successive, di concerto con la Direzione Lavori e gli Organi di Tutela preposti, si potrà decidere di conservare questa fase, unica per tipologia, con un intervento conservativo in linea con quello indicato per l'intera pieve, integrandolo con un recupero estetico di tipo pittorico.
- Protezione delle superfici restaurate con un protettivo di tipo minerale a base di silossani, che permetterà alle superfici di essere traspiranti, ma idrorepellenti.
- La meridiana presenta una situazione fortemente compromessa ma lo scopo dell'intervento è quello di garantirne la leggibilità restituendo tramite stuccature l'intera superficie sulle quali sono dipinti gli elementi che la contraddistinguono e tramite un ritocco pittorico da eseguirsi con metodo di differenziazione cromatica, restituirne anche funzionalità pittorica.
- Campanile: se si riterrà opportuna, potrà essere considerata la possibilità di effettuare una velatura a calce di colore coerente con l'originale sulla superficie intonacata recentemente; questa operazione permetterebbe di uniformare i due differenti interventi di restauro, qualora le direttive della Soprintendenza dovessero richiederlo.

Art. 15.1) Specifiche per il ripristino di intonaci distaccati mediante l'esecuzione di iniezioni a base di miscele idrauliche

Dopo aver ispezionato le superfici ed individuato le zone interessate da distacchi, l'Appaltatore dovrà eseguire le perforazioni con attrezzi ad esclusiva rotazione limitando l'intervento alle parti distaccate. Egli, altresì, iniziando la lavorazione a partire dalla quota più elevata, dovrà:

- a) aspirare mediante una pipetta in gomma i detriti della perforazione e le polveri depositatesi all'interno dell'intonaco;
- b) iniettare con una siringa una miscela acqua/alcool all'interno dell'intonaco al fine di pulire la zona distaccata e di umidificare la muratura;
- c) applicare all'interno del foro un batuffolo di cotone;
- d) iniettare, attraverso il batuffolo di cotone, una soluzione a base di adesivo acrilico in emulsione (primer) avendo cura di evitare il riflusso verso l'esterno;
- e) attendere che la soluzione acrilica abbia fatto presa;
- f) iniettato, dopo aver asportato il batuffolo di cotone, la malta idraulica prescritta operando una leggera ma prolungata pressione sulle parti distaccate ed evitando il percolamento della miscela all'esterno. Qualora la presenza di detriti dovesse ostacolare la ricollocazione del vecchio intonaco oppure impedire l'ingresso della miscela, l'Appaltatore dovrà rimuovere l'ostruzione con iniezioni d'acqua a leggera pressione oppure mediante attrezzi meccanici consigliati dalla Direzione dei Lavori.

Art. 15.2) Specifiche per il ripristino di decorazioni distaccate mediante microbarre d'armatura

Nell'ispezionare le decorazioni ed individuare le parti in via di distacco, l'Appaltatore avrà l'obbligo di puntellare le zone che potrebbero accusare notevoli danni a causa delle sollecitazioni prodotte dai lavori di restauro. Quindi dovrà:

- g) praticare delle perforazioni aventi il diametro e la profondità ordinata dalla Direzione dei Lavori;
- h) aspirare mediante una polpetta di gomma i detriti e la polvere;
- i) iniettare con una siringa una miscela acqua/alcool all'interno dell'intonaco al fine di pulire la superficie interna e di umidificare la muratura;
- j) applicare un batuffolo di cotone;
- k) provvedere alla sigillatura delle zone in cui si siano manifestate, durante la precedente iniezione, perdite di liquido;
- l) iniettare, se richiesto, una soluzione a base di adesivi acrilici in emulsione (primer) avendo cura di evitare il riflusso verso l'esterno;
- m) iniettare, dopo aver asportato il batuffolo di cotone, una parte della miscela idraulica in modo da riempire il 50% circa del volume del foro;
- n) collocare la barra d'armatura precedentemente tagliata a misura;
- o) iniettare la restante parte della miscela evitando percolazioni lungo le superfici esterne.

Art. 15.3) Specifiche per il ripristino di intonaci e decorazioni mediante l'utilizzo della tecnologia del vuoto

Tale tecnologia potrà essere adottata in combinazione con le lavorazioni precedentemente illustrate operando la depressione mediante l'ausilio di apposite pompe vuoto e di teli in polipropilene. Le modalità operative andranno preventivamente concordate con la Direzione dei Lavori. Sarà vietato l'utilizzo, come sigillanti in pasta, di sostanze elastomeriche, in quanto dette sostanze possono, alla fine dei lavori, lasciare sulla superficie del rivestimento depositi indelebili o causare, per la loro adesività, pericolose asportazioni del materiale pregiato.

Art. 16) RESTAURO DI ELEMENTI LAPIDEI

Per il restauro degli elementi lapidei presenti, come davanzali e gradini si prevede la pulitura da eseguirsi mediante lavaggi con ammonio carbonato in adeguata concentrazione, anche mediante impacchi di polpa di carta e sepiolite ed eventuale "gommage" a bassa pressione, o eventuale acqua nebulizzata a bassa pressione e pulitura meccanica con spazzole o bisturi nelle aree di sporco particolarmente tenace ovvero in presenza di croste nere e, specificatamente nelle parti decorate (qualora emergessero dalle indagini preliminari).

Preventivamente alle operazioni di pulitura si procederà, qualora necessario, al preconsolidamento con adesivi deboli e chimicamente reversibili per ristabilire la necessaria compattezza del materiale disgregato o polverizzato che potrebbe essere danneggiato dai successivi cicli di pulitura. Il preconsolidamento potrà essere attuato solo dopo l'esecuzione di campionature pre-intervento sotto il diretto controllo della Direzione dei Lavori

Successivamente alla pulitura si opererà il consolidamento mediante impregnazione con silicato di etile a due mani; revisione delle stuccature e loro rifacimento ove necessario con malta naturale, eventualmente fibrorinforzata, di colore e granulometria simile al materiale lapideo.

Verifica delle zancature e tassellatura delle parti staccate o instabili con tasselli chimici.

In seguito alle risultanze delle indagini diagnostiche potrà essere definito il quadro esaustivo e completo degli interventi, con le specifiche tecniche necessarie alla corretta esecuzione da parte dell'Impresa appaltatrice.

Art. 17) TRATTAMENTO DEGLI ELEMENTI METALLICI ANTICHI E RECENTI

Per il restauro delle parti metalliche antiche –catene e tenoni a vista- si provvederà a ritoccare le parti con ruggine scoperta con minio ai cromati di piombo e, successivamente, a stendere una verniciatura naturale con olio di lino cotto ad esaltare il colore ambrato del metallo antico. Eventuali reintegri dovranno essere discussi con la DL e da questa approvati.

Prima di operare qualsiasi intervento sui manufatti in metallo pregiato l'appaltatore dovrà identificare le cause del degrado, dirette o al contorno. Successivamente si valuteranno attentamente le tecniche di pulitura e di preparazione delle superfici degradate, vagliando e selezionando i prodotti più idonei. Ad insindacabile giudizio della D.L. si valuterà se sarà il caso di eseguire la completa asportazione delle ossidazione, dei vecchi protettivi o se sia preferibile procedere a leggeri lavori di pulitura e di protezione superficiale.

La pulitura radicale sarà condotta esclusivamente dove è effettivamente necessario, utilizzando prodotti e sistemi debolmente aggressivi, prediligendo sistemi ad azione lenta ed eventualmente ripetendo l'operazione più volte.

Per il trattamento degli elementi di recente collocazione –cancellate e inferriate- si provvederà. Si provvederà alla pulizia delle parti metalliche con accurata spazzolatura, usando spazzole di acciaio, carteggiatura con tela-smeriglio e lavaggio-sgrassaggio con solvente alla nitro. Le parti con ruggine scoperta saranno ritoccate con minio ai cromati di piombo di alta qualità e, successivamente e distanziate nel tempo, verranno stese: una ripresa completa di minio; una o più riprese di fondo a smalto sintetico, in tonalità più chiara rispetto all'ultima ripresa, a finire, di smalto al ferro micaceo, di tonalità più scura rispetto a quello attualmente applicato; le zone rugginose non raggiungibili saranno trattate con adeguato convertitore (inibitore del processo ossidativo).

Art. 17.1 Conservazione del rivestimento

Intervenendo su manufatti con il rivestimento organico ancora in gran parte sufficientemente protettivo, il trattamento superficiale si effettuerà rimuovendo la ruggine in modo completo dalle parti corrose oppure togliendo solo le parti incoerenti.

Nel primo caso, a seconda dell'estensione della zona da trattare, si potrà agire mediante spazzolatura o sabbiatura. Sarà poi da riattivare lo strato di vernice già esistente tramite l'impiego di carte abrasive o con leggera sabbiatura per rimuovere lo strato esterno aggredito dagli agenti atmosferici. Nelle zone riportate al metallo bianco si applicherà un primer passivante o un primer a base di polvere di zinco in veicolo organico e con legante compatibile con il tipo di vernice già preesistente sulla struttura; quindi una o due mani intermedie. L'intervento di finitura prevede l'applicazione su tutto il manufatto di prodotto compatibile con la verniciatura preesistente e con i cicli conservativi realizzati.

Nel caso in cui si preveda un'asportazione grossolana della ruggine si eseguirà la protezione utilizzando primer convertitori o stabilizzatori di ruggine a base di soluzioni di acido fosforico o soluzioni di tannini con o senza acido fosforico. Applicati a pennello, trasformano la ruggine in composti stabili (fosfato o tannato di ferro). Bisognerà porre particolare attenzione all'applicazione di tali prodotti che devono impiegarsi nelle giuste quantità, né in eccesso (possibilità di rigonfiamento delle successive mani di vernice) né in difetto (parziale blocco del processo di ossidazione che può continuare sotto le mani di vernice). Nel caso di ridipintura si eseguirà l'applicazione di due mani di fondo utilizzando prodotti in veicolo organico e legante alchidico con pigmento a base di ossidi rossi di piombo, due mani di finitura sempre a base alchidica pigmentate con ossido di ferro micaceo per un totale di circa 200-300 micron di spessore.

In alternativa, volendo ottenere un aspetto meno omogeneo, si potrà effettuare un trattamento finale con prodotto oleofenolico, la successiva applicazione di primer acrilico poliuretanico, la stesura finale di vernice acrilica bicomponente opaca trasparente.

Art. 17.2 Metodi pulitura di elementi metallici

L'appaltatore inizierà con una prima pulitura generale effettuando lavaggi di acqua deionizzata da eseguire a pennello, con nebulizzazione, per immersione (ove possibile) ed eseguendo la spazzolatura con spazzole morbide ed utili a rimuovere eventuali depositi superficiali.

Il lavaggio dovrà essere impiegato soprattutto dopo avere eseguito puliture con agenti chimici. Seguiranno interventi di disidratazione per immersione o applicazione di solventi.

Nel caso di manufatti fortemente ossidati si dovranno effettuare operazioni atte ad eliminare completamente ogni residuo di ruggine. Sostanza igroscopica e porosa, la ruggine viene facilmente contaminata dalle sostanze corrosive (anidride solforosa, cloruri, ecc.) accelerando così fortemente il processo corrosivo in atto.

Pulizia manuale – Si potrà effettuare utilizzando spazzole, bisturi, microtrapani, piccoli attrezzi metallici, o impiegando apparecchiature a basso impatto quali vibroincisori, microaeroabrasivi a bassa pressione (utilizzando come inerti ossido di alluminio o microsfele di vetro), apparecchi ad ultrasuoni. La pulizia manuale potrà essere utilizzata da personale specializzato nei casi che altri sistemi siano giudicati dalla D.L. eccessivamente abrasivi o nelle parti non accessibili agli utensili meccanici. Gli utensili necessari per eseguire la pulizia manuale saranno: spazzole metalliche, raschietti, scalpelli, martelli per la picchiatura, tela smeriglio e carta vetrata, oppure utensili speciali sagomati in modo da poter penetrare negli interstizi da pulire.

A lavoro ultimato, la superficie dovrà essere spazzolata, spolverata a mano o soffiata con aria compressa al fine di togliere tutti i depositi di materiale staccato, quindi sgrassata.

Pulizia meccanica – Nell'eseguire la pulizia meccanica sarà necessario porre la massima cautela al fine di evitare di coinvolgere parti sane del metallo. Le apparecchiature richieste sono le spazzole metalliche rotanti e gli utensili rotanti ad impatto. Sarà escluso l'utilizzo di mole abrasive. Per la pulizia degli angoli dovranno essere utilizzate le spazzole a fasce.

Andranno evitate le velocità più elevate e l'operatore dovrà mantenere la spazzola sullo stesso punto solo per il tempo necessario evitando bruciature superficiali o levigature tali da non offrire l'ancoraggio alla pittura protettiva. Potranno essere utilizzati anche utensili meccanici ad impatto, raschietti o scalpelli da montare su apparecchiature elettriche o pneumatiche; questi strumenti sono utili per asportare dalla superficie metallica strati di ruggine consistenti, scaglie o

consistenti strati di pittura. L'operatore dovrà fare particolare attenzione a non causare danneggiamenti alla superficie o asportazioni di metallo sano.

Sulle superfici pulite meccanicamente l'applicazione della pittura di fondo andrà eseguita nel più breve tempo possibile al fine di evitare gli effetti nocivi degli agenti atmosferici.

Sabbatura – La sabbatura potrà essere eseguita per via umida o a secco. Il sistema per via umida si differenzia da quello a secco per il fatto che nella polvere abrasiva viene introdotta dell'acqua o una soluzione di acqua e inibitori di corrosione. Il sistema o per via umida presenta il vantaggio di ridurre al minimo la produzione di polveri ma, la presenza dell'acqua può provocare ulteriore formazione. Si potranno realizzare quattro gradi di pulitura:

al metallo bianco. Completa asportazione dei prodotti di corrosione, delle tracce pitture e di tutte le impurità della superficie metallica. Con questo livello si dovrà ottenere una superficie di color grigio chiaro con aspetto uniforme e una ruvidità sufficiente a garantire la perfetta adesione dei successivi strati di pittura;

al metallo quasi bianco. Asportazione parziale dei di corrosione, delle tracce pitture e di tutte le impurità della superficie metallica; è ammesso che sulla superficie possano rimanere piccole chiazze di colore leggermente diverso;

sabbatura grossolana. Sabbatura limitata durante la quale vengono asportate tutte le scaglie di ruggine, mentre vengono lasciati gli strati di vecchia pittura.

Gli abrasivi utilizzabili nelle operazioni di sabbatura saranno a base di sabbia silicea, pallini e granuli macinati di ghisa o di acciaio. Le sabbie dovranno essere esenti da argille e da polveri. Il materiale abrasivo dovrà essere sufficientemente duro per compiere la desiderata azione di pulizia.

L'appaltatore utilizzerà la pressione d'aria, il diametro dell'ugello e il tipo di abrasivo prescritti dalla D.L. in funzione del tipo di superficie metallica e dei materiali che si dovranno asportare.

Pulitura tramite trattamenti chimici – L'appaltatore eseguirà la pulitura ricorrendo a prodotti svernicianti debolmente aggressivi solo nelle zone dove risulta necessaria ed impiegherà questo sistema con le dovute. Saranno da preferire i prodotti ad azione lenta a base di solventi clorurati in solvente o a base d'acqua.

La pulitura chimica con sostanze complessanti risulta efficace quando si devono eliminare concrezioni calcaree o depositi di particolato atmosferico; quando sono da evitare puliture meccaniche; quando si deve operare con puliture selettive per la rimozione di alcuni prodotti di corrosione (carbonati di rame). Sarà sempre preceduta da piccoli campioni di prova onde valutare l'efficacia della pulitura ed i tempi di applicazione. Per l'eliminazione delle croste nere si possono applicare impacchi a base di EDTA bisodico in acqua distillata in grado di eliminare particolato ferroso e di calcio. Le croste verranno successivamente rimosse meccanicamente anche con l'impiego di bisturi. Agli impacchi seguiranno abbondanti risciacqui con acqua deionizzata.

Pulitura tramite trattamenti fisici – Tra le più recenti tecniche di pulitura si potrà impiegare quella che utilizza apparecchi laser ad impulso. Regolandone i principali parametri (potenza media, frequenza e densità d'energia) è possibile ottenere buoni risultati, rispettando inoltre la patina naturale dei manufatti ed eventuali precedenti trattamenti.

Trattamenti inibitori di corrosione – Andrà impiegato un composto chimico di tipo organico (benzotriazolo al 5% in alcool) utile a formare composti stabili sulla superficie sensibili all'ambiente acido. Alla fine della lavorazione andranno eseguiti dei trattamenti di protezione superficiale tramite applicazione a pennello di resine acriliche in soluzione, di resine acriliche e benzotriazolo o di cere microcristalline da applicare a pennello.

Art. 18) INTEGRAZIONE DELLA RETE PER LO SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE

La nuova rete integra quella già esistente che, per difficoltà di smaltimento, determina talvolta un intasamento delle tubazioni con rischio di mancato smaltimento e fuoriuscita di acque in corrispondenza dei pozzetti a pie' di gronda; dunque, un grave rischio di infiltrazione d'acqua a carico del piede delle murature della chiesa. Per ovviare al problema e agevolare lo smaltimento naturale delle acque meteoriche, si prevede la formazione di una rete di tubazioni drenanti che si colleghino ai pozzetti a pie' di gronda e che permetteranno di smaltire nel terreno, per subirrigazione, l'acqua in eccesso. Le tubazioni confluiranno, poi, in tre pozzi perdenti che garantiranno ulteriore smaltimento in caso di forti piogge ed eventi eccezionali.

La rete, indicata negli elaborati di progetto, sarà collocata nell'area verde circostante la chiesa, avendo cura di collocare tubi e camerette a debita distanza dagli alberi, così che, tassativamente, non siano praticati scavi entro un raggio di tre metri dal tronco degli alberi.

Art. 18.1 Metodologia

Le opere di drenaggio comprendono la formazione di cunetta di fondo per la raccolta delle acque e la posa di tubazioni drenanti in pvc corrugato flessibile, microfessurato e rivestito esternamente con tessuto non tessuto. Per un tratto iniziale di almeno 10 m dal pozzetto a pie' di gronda si poserà sul fondo dello scavo una tubazione di pvc su letto di calcestruzzo magro; a partire da quella distanza sarà invece posata la tubazione drenante in pvc corrugato flessibile, avendo cura di posarla, foderata del geotessile, su un letto di almeno 20 cm di ghiaia e pietrisco esente da materiali terrosi per facilitare il drenaggio. Il materiale lapideo che costituirà il riempimento del cavo dovrà avere una granulometria compresa tra i 10 ed i 70 mm. e sarà posto in opera con tutti gli accorgimenti necessari per evitare danneggiamenti alle tubazioni già collocate sul fondo dello scavo e fenomeni di assestamenti del terreno successivi alla posa stessa.

La superficie dello scavo, colmata con almeno 20 cm di terra agraria, sarà seminata a prato per uniformarla all'intorno

Art. 18.2 Prescrizioni per lo scavo

Nello scavo per la posa della condotta si procederà di regola da valle verso monte ai fini dello scolo naturale delle acque che si immettono nei cavi.

Lo scavo sarà di norma eseguito a pareti verticali con una larghezza tale da garantire la migliore esecuzione delle operazioni di posa in rapporto alla profondità, alla natura del terreno, al diametro della tubazione ed al tipo di giunto da eseguire; peraltro, in corrispondenza delle giunzioni dei tubi e pezzi speciali, da effettuarsi entro lo scavo, dovranno praticarsi nello stesso delle bocchette o nicchie, allo scopo di facilitare la manovra di montaggio, e senza costituire con questo diritto per l'Appaltatore ad alcun maggiore compenso. La larghezza minima sarà comunque eguale a $DN + 50$ cm (dove DN è il diametro nominale della tubazione, in centimetri). Quando la natura del terreno lo richieda potrà essere autorizzato dal Direttore dei lavori uno scavo a sezione trapezia con una determinata pendenza della scarpa, ma con il fondo avente sempre la larghezza sopra indicata, a salvaguardia dell'incolumità degli operai.

Le pareti della trincea finita non dovranno presentare sporgenze di blocchi o massi o di radici.

Il fondo dello scavo dovrà essere stabile ed accuratamente livellato con appositi traguardi in funzione delle "livellette" di scavo (apponendo e quotando dei picchetti sia nei punti del fondo della fossa che corrispondono alle verticali dei cambiamenti di pendenza e di direzione della condotta, sia in punti intermedi, in modo che la distanza tra picchetto e picchetto non superi 15 metri) prima della posa della tubazione, in modo da evitare gibbosità ed avvallamenti e consentire l'appoggio uniforme e continuo dei tubi per tutta la loro lunghezza.

Questa regolarizzazione del fondo potrà ottenersi con semplice spianamento se il terreno è sciolto o disponendo uno strato di terra o sabbia ben costipata se il terreno è roccioso.

Nel caso di posa di tubazioni drenanti il fondo non dovrà essere compattato ma su esso si stenderà lo strato di materiale drenante.

Le profondità di posa dei tubi variano da 40 a 80 cm a partire dai pozzetti a pie' di gronda e seguendo una pendenza del 2%.

Saranno predisposte, alle prevedibili distanze dei giunti, opportune nicchie, sufficienti per potere eseguire regolarmente nello scavo tutte le operazioni relative alla formazione dei giunti.

Con opportune arginature e deviazioni si impedirà che le trincee siano invase dalle acque piovane e si eviterà parimenti, con rinterri parziali eseguiti a tempo debito senza comunque interessare i giunti, che, verificandosi nonostante ogni precauzione la inondazione dei cavi, le condotte che siano vuote e chiuse agli estremi possano essere sollevate dalle acque.

Per tutto il tempo in cui i cavi dovranno rimanere aperti per la costruzione delle condotte, saranno ad esclusivo carico dell'Impresa tutti gli oneri per armature, esaurimenti di acqua, sgombero del materiale eventualmente franato e la perfetta manutenzione del cavo, indipendentemente dal tempo trascorso dall'apertura dello stesso e dagli eventi meteorici verificatisi, ancorché eccezionali.

L'avanzamento degli scavi dovrà essere adeguato all'effettivo avanzamento della fornitura dei tubi; pertanto, gli scavi per posa condotte potranno essere sospesi a giudizio insindacabile del Direttore dei lavori qualora la costruzione della condotta già iniziata non venga sollecitamente completata in ogni sua fase, compresa la prova idraulica ed il rinterro.

Art. 18.3 Tubazioni

Le tubazioni in PVC saranno del tipo 303/1.

Per quanto riguarda le caratteristiche dimensionali nonché i requisiti delle parti costituenti si rimanda alle seguenti normative:

UNI 7447-75 - Tubi di PVC rigido (non plastificato). Tipi, dimensioni, caratteristiche.

UNI 7448-75 - Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di scarico interrate. Metodi di prova generali.

UNI 7444-75 - Raccordi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di scarico dei fluidi. Tipi, dimensioni e caratteristiche.

UNI 7449-75 - Raccordi di PVC rigido (non plastificato). Metodi di prova generali.

Le tubazioni in genere, del tipo e dimensioni prescritte, dovranno seguire il minimo percorso compatibile col buon funzionamento di esse e con le necessità dell'estetica; dovranno evitare, per quanto possibile, gomiti, bruschi risvolti, giunti e cambiamenti di sezione ed essere collocate in modo da non ingombrare e da essere facilmente ispezionabili, specie in corrispondenza di giunti, sifoni, ecc. Inoltre quelle di scarico dovranno permettere il rapido e completo smaltimento delle materie, senza dar luogo ad ostruzioni, formazioni di depositi ed altri inconvenienti. Le condutture interrate all'esterno dell'edificio dovranno ricorrere ad una profondità di almeno 1 m sotto il piano stradale.

Quando le tubazioni siano soggette a pressione, anche per breve tempo, dovranno essere sottoposte ad una pressione di prova eguale dal 1,5 a 2 volte la pressione di esercizio, a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori.

Circa la tenuta, tanto le tubazioni a pressione che quelle a pelo libero dovranno essere provate prima della loro messa in funzione, a cura e spese dell'Impresa, e nel caso che si manifestassero delle perdite, anche di lieve entità, dovranno essere riparate e rese stagne a tutte spese di quest'ultima.

Così pure sarà a carico dell'Impresa la riparazione di qualsiasi perdita od altro difetto che si manifestasse nelle varie tubazioni, pluviali, docce, ecc. anche dopo la loro entrata in esercizio e sino al momento del collaudo, compresa ogni opera di ripristino.

Fissaggio delle tubazioni. - Tutte le condutture non interrate dovranno essere fissate e sostenute con convenienti staffe, cravatte, mensole, grappe o simili, in numero tale da garantire il loro perfetto ancoraggio alle strutture di sostegno. Tali sostegni eseguiti di norma con ghisa malleabile, dovranno essere in due pezzi, snodati a cerniera o con fissaggio a vite, in modo da permettere la rapida rimozione del tubo, ed essere posti a distanze non superiori a 1 m.

Le condutture interrate poggeranno, a seconda delle disposizioni della Direzione dei Lavori, o su baggioli isolati in muratura di mattoni, o su letto costituito da un massetto di calcestruzzo, di gretonato, pietrisco, ecc., che dovrà avere forma tale da ricevere perfettamente la parte inferiore del tubo per almeno 60°, in ogni caso detti sostegni dovranno avere dimensioni tali da garantire il mantenimento delle tubazioni nell'esatta posizione stabilita.

Nel caso in cui i tubi posino su sostegni isolati, il rinterro dovrà essere curato in modo particolare.

Tubazioni in PVC rigido

I tubi di cloruro di polivinile dovranno corrispondere per generalità, tipi, caratteristiche e metodi di prova alle norme U.N.I. 7447-75 tipo 303 e U.N.I. 7448-75; la direzione dei lavori, prima dell'accettazione definitiva, ha facilità di sottoporre presso laboratori qualificati e riconosciuti i relativi provini per accertare o meno la loro rispondenza alle accennate norme.

I tubi suddetti dovranno rispondere ai requisiti prescritti dalle norme U.N.I. 7448-75, ed inoltre dovranno essere muniti del "marchio di conformità" I.I.P. n. 103 U.N.I. 312.

Tubi drenanti in PVC

I tubi drenanti saranno in PVC duro ad alto modulo di elasticità, a basso coefficiente di scabrezza, conformi alle D.I.N. 16961, D.I.N. 1187 e D.I.N. 7748.

I tubi si distinguono nei seguenti tipi:

- 1) tipo flessibile corrugato a sez. circolare, anche rivestito di filtro in geotessile o polipropilene, fessure di mm 1,3 di larghezza, (d.e. mm da 50 a 200);
- 2) tipo rigido a doppia parete corrugato, sez. circolare, fessure di mm 0,8 di larghezza, (d.i. mm da 100 a 250);
- 3) tipo tunnel corrugato con suola d'appoggio liscia, fessure mm 0,8 di larghezza (d.n. mm da 80 a 300).

Per i tubi per adduzione di acqua per uso potabile, agricolo, industriale e per fognatura, dovranno essere garantiti i requisiti di cui alle tabelle allegate al D.M. 12 dicembre 1985.

Geotessili non tessuti

Teli realizzati a struttura piana composta da fibre sintetiche "coesionate" mediante agugliatura meccanica o con termosaldatura. In relazione alla lunghezza delle fibre di polipropilene e/o poliestere, i geotessili non tessuti si distinguono a filamento continuo e a filamento non continuo (a fiocco). Tali materiali saranno posti in opera per l'esecuzione di drenaggi, come separatori o elementi di rinforzo. Per l'applicazione di drenaggi, devono usare i geotessili non tessuti a filo continuo e devono avere i seguenti requisiti: peso unitario di almeno 110 g/mq, permeabilità di circa 300 l/mq/s e diametro di filtrazione 0,235 mm a secco e 0,15 mm umido, salvo diversa prescrizione o indicativo della Direzione lavori. Per tutti gli altri impieghi si dovranno utilizzare geotessili non tessuti, con caratteristiche funzionali adatti alla particolare situazione dell'applicazione, previa autorizzazione della Direzione lavori. Per determinare peso e spessore si farà riferimento le norme di cui ai B.U. - C.N.R. n. 110 del 23 dicembre 1985 e n. 111 del 24 novembre 1985, e le norme U.N.I. 4818, 5114, 511, 5121, 5419, U.N.I. 8279/1-16 ediz. 1981-87, U.N.I. 8639-84, 8727-85, 8986-87.

Posa delle tubazioni

Eseguiti gli scavi con le precise dimensioni e livellette di progetto, l'Impresa dovrà collocare i necessari capisaldi definitivi per le livellette, i quali saranno verificati e riconosciuti dalla D.L., si procederà in seguito alla regolarizzazione e battitura del fondo in modo da eliminare ogni asperità che possa danneggiare tubi e rivestimenti, rendendolo perfettamente conforme alla sagomatura e uniformemente resistente. Il letto di posa della tubazione non drenante consisterà in uno strato, disteso sul fondo dello scavo, di materiale incoerente (sabbia) di spessore pari a 15 cm misurati sotto la generatrice del tubo che vi verrà posato. Per la parte drenante con tubazioni flessibili il letto di posa sarà invece costituito da almeno 20 cm di ghiaia e pietrisco esente da materiali terrosi per facilitare il drenaggio.

Gli specchi in elementi prefabbricati verranno posati su massetto continuo di calcestruzzo Rck = 100, per tratti perfettamente allineati secondo i piani di progetto, con il fondo disposto secondo le livellette prescritte. In nessun caso si dovrà regolarizzare la posizione dei tubi nella trincea utilizzando pietre o mattoni od altri appoggi discontinui.

Prima della posa in opera i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno essere accuratamente controllati, con particolare riguardo alle estremità, per accertare che nel trasporto o nelle operazioni di carico e scarico non siano stati danneggiati; quelli che dovessero risultare danneggiati in modo tale da compromettere la qualità o la funzionalità dell'opera dovranno essere scartati e sostituiti.

Per il sollevamento e la posa dei tubi si dovranno impiegare mezzi adatti a seconda del tipo e del diametro, onde evitare il deterioramento dei tubi ed in particolare delle testate e degli eventuali rivestimenti protettivi.

Per i tubi costituiti da materiali plastici dovrà prestarsi particolare cura ed attenzione quando le manovre dovessero effettuarsi a temperature inferiori a 0° C, per evitare danneggiamenti.

Nell'operazione di posa dovrà evitarsi che nell'interno delle condotte penetrino detriti o corpi estranei di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la loro superficie interna; in generale dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti necessari per evitare danni agli elementi di condotta già posati (si impedirà quindi, con le necessarie cautele durante i lavori e con adeguata sorveglianza nei periodi di sospensione, la caduta di pietre, massi, ecc. che possano danneggiare le tubazioni e gli apparecchi).

I tubi che nell'operazione di posa avessero subito danneggiamenti dovranno essere riparati così da ripristinare la completa integrità, ovvero saranno definitivamente scartati e sostituiti.

La posa in opera dovrà essere effettuata da personale specializzato.

La posizione esatta in cui dovranno essere posti i raccordi o pezzi speciali dovrà essere riconosciuta o approvata dal Direttore dei lavori. Quindi resterà determinata la lunghezza dei diversi tratti di tubazione continua, la quale dovrà essere formata col massimo numero possibile di tubi interi, così da ridurre al minimo il numero delle giunture. E' vietato l'impiego di spezzoni di tubo non strettamente necessari.

I tubi verranno depositati ai margini della trincea di scavo, allineati con le testate vicine l'una all'altra, curando che i tubi stessi siano in equilibrio stabile per tutto il periodo di permanenza costruttiva ed adottando sempre tutte le precauzioni necessarie per evitare danni ai tubi ed al loro rivestimento.

Verificata pendenza ed allineamento si procederà alla giunzione dei tubi.

Le estremità dei tubi e dei pezzi speciali da giuntare e le guarnizioni dovranno essere perfettamente pulite.

La giunzione dovrà garantire la continuità idraulica e il comportamento statico previsto in progetto e dovrà essere realizzata in maniera conforme alle norme di esecuzione dipendenti dal tipo di tubo e giunto impiegati nonché dalla pressione di esercizio.

A garanzia della perfetta realizzazione dei giunti dovranno, di norma, essere predisposti dei controlli sistematici con modalità esecutive specificatamente riferite al tipo di giunto ed al tubo impiegato.

Le condotte saranno mantenute alla massima distanza possibile dalle altre tubazioni (acquedotti, gasdotti, ecc.) e cavi (elettrici, telefonici, ecc.) interrati; negli eventuali parallelismi e/o incroci verrà mantenuta una distanza di almeno 30 cm.

Eseguito il montaggio dei tubi e degli eventuali pezzi speciali, l'Impresa dovrà fare eseguire il rinfianco degli stessi, almeno per 10 cm per lato, ed il reinterro parziale dei tubi - per circa 2/3 della lunghezza di ogni tubo, con un cumulo di terra (cavallotto), sino a raggiungere un opportuno spessore sulla generatrice superiore, lasciando completamente scoperti i giunti. Quando la copertura e il rinfianco, o uno solo di questi, sono previsti in calcestruzzo; questo dovrà essere ben compresso e liscio in superficie in modo da non presentare discontinuità. Lo spessore della suola e del rinfianco risulta dai disegni di progetto. Qualora la D.L. intendesse variare tali spessori in corso d'opera, l'Impresa dovrà uniformarsi alle prescrizioni della stessa, salvo le conseguenti variazioni di prezzo a seguito delle nuove proporzioni del rivestimento. Quando il rinfianco non è previsto in cls, particolare cura dovrà essere posta nell'esecuzione del reinterro sino alla copertura del manufatto. Questo dovrà essere eseguito con lo stesso

materiale incoerente (sabbia) utilizzato per il letto di posa per uno spessore non inferiore a 20 cm misurato sulla generatrice superiore, e con materiali ghiaio-terrosi fino al livello del piano di posa della massicciata stradale. Salvo disposizioni in contrario, il rinterro totale delle tubazioni avverrà a tratti una volta eseguite, con esito favorevole, le prove di collaudo. Il rinterro sarà effettuato ricalzando i tubi lateralmente con materiale sabbioso, avendo cura che non vengano a contatto degli eventuali rivestimenti pietre o quant'altro possa costituire fonte di danneggiamento. I materiali di riempimento dovranno essere scaricati con gradualità, perpendicolarmente all'asse longitudinale del manufatto e non lateralmente onde evitare qualsiasi spinta laterale; essi dovranno essere disposti nella trincea in modo uniforme, in strati di spessore pari a 20-30 cm, e dovranno essere bagnati abbondantemente e accuratamente costipati sotto e lateralmente al tubo, in modo da facilitarne l'assestamento e il riempimento di tutti i vuoti residui, così da impedire i cedimenti e gli spostamenti laterali. Tale procedimento dovrà essere eseguito sino ad almeno 30 cm oltre la completa copertura del manufatto, dopodiché si procederà al riempimento e costipamento dei materiali nei modi usuali. Dovranno in ogni caso essere osservate le normative UNI nonché le indicazioni del costruttore del tubo. Il Direttore dei lavori potrà ordinare la posa in opera di opportuni nastri segnaletici sopra la condotta al fine di facilitarne la esatta ubicazione in caso di eventuale manutenzione.

Giunzioni

Le giunzioni non dovranno dar luogo a perdite di alcun genere, qualunque possa essere la causa determinante (uso, variazioni termiche, assestamenti, ecc.) e questo sia in prova, che in anticipato esercizio e fino al collaudo; ove pertanto si manifestassero delle perdite, l'Appaltatore sarà tenuto ad intervenire con immediatezza per le necessarie riparazioni, restando a suo carico ogni ripristino o danno conseguente.

Camerette a fondo perdente

Sono previste tre camerette a fondo perdente che potranno essere eseguite con manufatti gettati in opera o con pezzi prefabbricati.

Nel primo caso il conglomerato cementizio da impiegare nei getti sarà di norma confezionato con cemento tipo 325 dosato a q.li 2,50 per mc di impasto. I manufatti prefabbricati dovranno venire confezionati con q.li 3,50 di cemento 325 per mc di impasto, vibrati su banco e stagionati per almeno 28 giorni in ambiente umido. Essi verranno posti in opera a perfetto livello su sottofondo in calcestruzzo che ne assicuri la massima regolarità della base di appoggio. Il raggiungimento della quota prevista in progetto dovrà di norma venir conseguito per sovrapposizione di elementi prefabbricati di prolunga, sigillati fra loro e con il pozzetto con malta di cemento: solo eccezionalmente, quando la profondità della cameretta non possa venir coperta con le dimensioni standard delle prolunghie commerciali e limitatamente alla parte della camera di supporto al telaio portachiusino, si potrà ricorrere ad anelli eseguiti in opera con getto di cemento o concorsi di laterizio.

Tanto le camerette prefabbricate quanto quelle eseguite in opera, se destinate all'ispezione od alla derivazione, di condotti principali di fognatura, dovranno avere il fondo sagomato a semitubo dello stesso diametro delle tubazioni in esse concorrenti e di freccia pari a circa 1/4 del diametro stesso; quelle prefabbricate dovranno inoltre essere provviste sui fianchi di alloggiamenti per le tubazioni concorrenti con innesti del medesimo tipo di quelli delle tubazioni stesse, restando di norma escluso, salvo contraria disposizione della direzione lavori, di procedere alla parziale demolizione delle pareti del pozzetto.

Il fondo della cameretta dovrà essere colmato, a partire da almeno un metro di profondità dal fondo della tubazione di arrivo e per lo spessore di almeno un metro, di ciottoli e ghiaie di diverse dimensioni per assicurare il drenaggio

I chiusini dei pozzetti, in ghisa di seconda fusione delle caratteristiche previste, a telaio quadro e foro tondo, dovranno essere a doppio suggello.

Art. 19) LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI

Per l'esecuzione di categorie di lavoro non previste e per le quali non siano stati convenuti i relativi prezzi, o si procederà a concordare nuovi prezzi sulla base del Prezzario della Regione Piemonte, edizione 2014, ovvero si provvederà in economia con operai, mezzi d'opera e provviste fornite dall'Appaltatore o da terzi. In tale ultimo caso, l'Appaltatore, a richiesta della Direzione dei Lavori, dovrà effettuare i relativi pagamenti sull'importo dei quali sarà corrisposto l'interesse del 6% all'anno, seguendo le disposizioni dell'art. 28 del Capitolato Generale. Gli operai e il personale forniti per le opere in economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi.

Le macchine e gli attrezzi dati a noleggio dovranno essere in perfetto stato ed essere provvisti di tutti gli accessori occorrenti al loro regolare funzionamento. Saranno a carico dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e dei macchinari e le eventuali riparazioni o sostituzioni.