



CITTÀ DI PALERMO

AREA DELLA RIQUALIFICAZIONE URBANA E DELLE INFRASTRUTTURE
UFFICIO CITTÀ STORICA

ELABORATO MODIFICATO ALLA
VIGENZA DEL D. LGS. N. 50/2016

SI VALIDA, GIUSTO ATTO N. 1625358 DEL 21/09/2016, AI
SENSI DELL'ART. 26, COMMA 8, DEL D. LGS. N. 50/2016

Il Responsabile unico del procedimento

Il Resp. Unico del Procedimento
Arch. Paolo Porretto



COMUNE DI PALERMO
AREA TECNICA DELLA RIQUALIFICAZIONE URBANA E DELLE INFRASTRUTTURE
UFFICIO CITTÀ STORICA - U.O.1 Teatri Storici Comunali

RESTAURO DELL'ANDRONE DI ACCESSO DELLA CAPPELLA ANZALONE E DELL'ALTARE DEL GAGINI
DEL COMPLESSO DI S. MARIA DELLO SPASIMO - STRALCIO

RESTAURO E ASSEMBLAGGIO DELL'ALTARE DEL GAGINI

PROGETTO ESECUTIVO

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

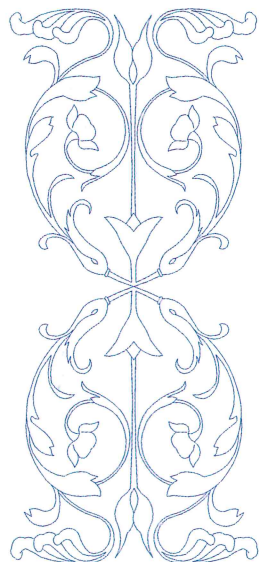
Progettazione architettonica e restauro: arch. Giovanni Crivello (coordinatore)

arch. Lucia Bonfiglio, geom. Francesco Crivello, geom. Salvatore Lomonte, arch. Barbara Vitale
c.p.a. Rosa Alba Malizia

Progettazione struttura di sostegno e calcoli: ing. Tonino Martelli, geom. Eugenio Butera

Coordinatore per la sicurezza: arch. Stefano Gueli

Responsabile unico del procedimento: arch. Paolo Porretto



Palermo, settembre 2016



COMUNE DI PALERMO
AREA TECNICA DELLA RIQUALIFICAZIONE URBANA E DELLE INFRASTRUTTURE
UFFICIO CITTÀ STORICA
U.O.1 TEATRI STORICI COMUNALI

RESTAURO DELL'ANDRONE DI ACCESSO DELLA CAPPELLA ANZALONE E DELL'ALTARE DEL GAGINI
NEL COMPLESSO DI SANTA MARIA DELLO SPASIMO – STRALCIO

RESTAURO E ASSEMBLAGGIO DELL'ALTARE DEL GAGINI

CUP D74B07000060002

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

(Art. 43, comma 2 del Regolamento ex D.P.R. n. 207/2010)

N.B. Come più avanti meglio precisato nell'articolato, l'appalto è soggetto alle norme in materia di lavori pubblici vigenti nel territorio della Regione Siciliana ed alle leggi nazionali compatibili e non in contrasto con le predette norme regionali le quali pertanto devono considerarsi sempre prevalenti.

Nel presente capitolato speciale di appalto, il **decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50 (Codice dei contratti pubblici** qui richiamato con il termine **Codice**) è sempre richiamato nel testo vigente in Sicilia tenuto conto del rinvio dinamico alla normativa statale operato dalla **legge regionale 12 luglio 2011, n. 12** e con il **decreto presidenziale 31 gennaio 2012, n. 13** (Regolamento di esecuzione ed attuazione della legge regionale 12/2011) e successive modifiche e integrazioni.

Analogamente, limitatamente agli articoli non abrogati dal decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50, il **Regolamento di esecuzione e attuazione** del Codice dei contratti pubblici approvato con D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 (qui richiamato con il termine **Regolamento**) ed il **Capitolato Generale d'appalto** introdotto con D.M. 19 aprile 2000 n. 145, vengono qui richiamati nelle rispettive forme recepite con le predette leggi regionali e comunque con esse non confliggenti.

N.B. Tutti i riferimenti di legge relativi ad aspetti di sicurezza e salute nei luoghi di lavoro devono intendersi cogenti e prescrittivi così come recepiti dal decreto legislativo 9 aprile 2008 n. 81 (Testo Unico della Sicurezza) e successive modifiche e integrazioni.

N.B. Con la denominazione "Altare" è fatto riferimento completo ed esaustivo a tutti gli elementi oggetto del presente restauro, così come descritti e rappresentati negli elaborati di progetto e complessivamente riconducibili alle diverse paternità artistiche di Antonello Gagini, Angelo Italia e Giosuè Durante.

INDICE

PARTE I - DESCRIZIONE TECNICO-ECONOMICA DELL' APPALTO	3
Art. 1 Oggetto dell'appalto	3
Art. 2 Ammontare dell'appalto	3
Art. 3 Modalità di stipulazione del contratto	4
Art. 4 Descrizione sommaria delle opere.....	4
Art. 5 Categorie di lavoro	5
Art. 6 Documenti che fanno parte del contratto	5
Art. 7 Richiami a norme, interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto.....	5
Art. 8 Condizioni particolari riguardanti l'appalto	6
Art. 9 Cauzione provvisoria.....	8
Art. 10 Garanzia fideiussoria, cauzione definitiva	8
Art. 11 Riduzione delle garanzie.....	9
Art. 12 Coperture assicurative.....	9
Art. 13 Oneri, obblighi e responsabilità dell'Appaltatore	10
Art. 14 Rappresentante dell'Appaltatore, domicilio, direttore di cantiere	14
Art. 15 Programma dei lavori.....	14
Art. 16 Adempimenti in materia di lavoro dipendente, previdenza ed assistenza.....	15
Art. 17 Sicurezza e salute dei lavoratori	16
Art. 18 Subappalto e cottimo.....	19
Art. 19 Responsabilità in materia di subappalto	21
Art. 20 Pagamento dei subappaltatori.....	21
Art. 21 Variazioni al progetto e al corrispettivo	21
Art. 22 Consegna dei lavori	22
Art. 23 Inizio dei lavori, penale per ritardato inizio	22
Art. 24 Tempo utile per l'ultimazione dei lavori.....	22
Art. 25 Inderogabilità dei tempi di esecuzione, sospensioni, proroghe	22
Art. 26 Penale per ritardata ultimazione dei lavori	23
Art. 27 Lavoro notturno e festivo	24
Art. 28 Premio di incentivazione.....	24
Art. 29 Provvista dei materiali	24
Art. 30 Accettazione dei materiali.....	24
Art. 31 Difetti di costruzione e garanzia	25
Art. 32 Accertamento e misurazione dei lavori.....	25
Art. 33 Danni di forza maggiore.....	25
Art. 34 Ultimazione dei lavori e conto finale	26
Art. 35 Collaudo.....	26
Art. 36 Manutenzione delle opere fino al collaudo.....	27
Art. 37 Anticipazione.....	27
Art. 38 Contabilizzazione dei lavori.....	27
Art. 39 Pagamenti in acconto.....	27
Art. 40 Pagamento della rata di saldo	28
Art. 41 Ritardi nel pagamento della rata di acconto	28
Art. 42 Spese.....	28
Art. 43 Cessione del contratto e cessione dei crediti.....	28
Art. 44 Tracciabilità dei pagamenti.....	28
Art. 45 Risoluzione del contratto	29
Art. 46 Definizione delle controversie	31
PARTE II - MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI	33
Art. 47 Generalità	33
Art. 48 Operazioni di avvio del cantiere	33
Art. 49 Operazioni di trasferimento delle colonne dell'Altare.....	34
Art. 50 Operazioni preliminari del restauro	35
Art. 51 Controlli, test, saggi ed analisi di laboratorio	35
Art. 52 Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche non ricompresi nei prezzi di contratto.	36
Art. 53 Metodologia di intervento	36
Art. 54 Materiali per la pulitura	43
Art. 55 Materiali impregnanti	48
Art. 56 Operazioni di pulitura delle superfici	53
Art. 57 Riabilitazione della continuità materica	59
Art. 58 Consolidamento	63
Art. 59 Ponteggi.....	65
Art. 60 Norme prestazionali e di misurazione dei lavori.....	66
Art. 61 Elenco prezzi unitari	71

PARTE I - DESCRIZIONE TECNICO-ECONOMICA DELL'APPALTO

Art. 1 Oggetto dell'appalto

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e le provviste necessarie per i lavori di restauro e assemblaggio dell'Altare del Gagini secondo il progetto redatto dalla U.O.1 Teatri Storici Comunali dell'Ufficio Città Storica del Comune di Palermo così denominato dalla Stazione Appaltante:

RESTAURO DELL'ANDRONE DI ACCESSO DELLA CAPPELLA ANZALONE E DELL'ALTARE DEL GAGINI DEL COMPLESSO DI S. MARIA DELLO SPASIMO – STRALCIO

RESTAURO E ASSEMBLAGGIO DELL'ALTARE DEL GAGINI

CUP D74B07000060002

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, con riguardo anche ai particolari costruttivi dei quali l'Appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

L'esecuzione dei lavori obbliga l'Appaltatore a conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi ed a realizzare le opere sempre e comunque secondo la regola dell'arte. Trova sempre applicazione l'art. 1374 del Codice Civile.

Art. 2 Ammontare dell'appalto

L'importo complessivo dei lavori in appalto a base d'asta, al netto dell'IVA ed al lordo dei costi della sicurezza, sia di quelli ricompresi nei singoli prezzi, sia di quelli ulteriormente introdotti dal Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC), è di **€ 88.690,19** (Euro ottantottomilaseicentonovanta/19).

Nell'ambito di detto importo a base d'asta sono ricompresi i seguenti importi non soggetti a ribasso:

IMPORTI NON SOGGETTI A RIBASSO	INCIDENZA SULL'IMPORTO COMPLESSIVO DEI LAVORI	IMPORTI
A) Importi della sicurezza compresi nei prezzi di Tariffa ex art. 26 comma 6 del decreto legislativo 9 aprile 2008 n. 81 ed ex art. 32 comma 4, lettera o) del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207	2,50%	€ 2.219,36
B) Costi della sicurezza di cui al PSC ex art. 100 del decreto legislativo 3 agosto 2008 n. 81 e successive modifiche e integrazioni	7,49%	€ 6.640,26
Oneri complessivi della sicurezza non soggetti a ribasso (A+B)	9,99%	€ 8.859,62

IMPORTO SOGGETTO A RIBASSO	€ 79.830,57
-----------------------------------	--------------------

L'importo a base d'asta sopra indicato è così composto in relazione ai gruppi omogenei di lavorazioni di cui all'art. 149 del Codice dei Contratti Pubblici approvato con decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50 (di seguito richiamato con il termine Codice) ed all'art. 43 commi 7 e 8 del Regolamento di esecuzione ed attuazione approvato con decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010 n. 207 (di seguito richiamato con il termine Regolamento):

GRUPPI OMOGENEI DI LAVORAZIONI	IMPORTI
OPERE DI RESTAURO	€ 43.819,96
STRUTTURE IN ACCIAIO	€ 33.541,97
PRESTAZIONI D'OPERA	€ 4.688,00
ONERI SPECIALI DELLA SICUREZZA	€ 6.640,26
IMPORTO A BASE D'ASTA	€ 88.690,19

Gli importi di cui alla precedente tabella che compongono l'importo a base d'asta potranno variare tanto in più quanto in meno nei limiti e con le prescrizioni di cui agli artt. 106 comma 12 e 149 del Codice.

Art. 3 Modalità di stipulazione del contratto

Il contratto va stipulato interamente "a misura" ai sensi dell'art. 148 comma 6 del Codice.

Il ribasso percentuale offerto dall'aggiudicatario in sede di gara si intende offerto e applicato a tutti i prezzi di Tariffa (esclusi quelli della sicurezza specifica) con i quali saranno liquidate le rispettive quantità eseguite.

I prezzi contrattuali sono vincolanti anche per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ed autorizzate ai sensi dell'art. 106 del Codice.

Art. 4 Descrizione sommaria delle opere

I lavori in contratto, finalizzati al restauro conservativo dell'Altare del Gagini ed al suo riassetto non definitivo nella Cappella Anzalone interna al Complesso dello Spasimo, possono sommariamente riassumersi, salvo più precise indicazioni che all'atto esecutivo verranno impartite dal Direttore dei lavori in:

Restauro conservativo dei singoli elementi che compongono l'Altare;

Riproduzioni in legno di parti mancanti (con fresa e con pantografo);

Realizzazione di apposita struttura metallica di sostegno rivestita in legno;

Assemblaggio di tutte le parti che compongono l'Altare all'interno della Cappella Anzalone.

Durante la realizzazione dei lavori il Complesso dello Spasimo non potrà essere interdetto al pubblico a causa dei lavori né gli enti gestori che variamente lo utilizzano dovranno subire interferenze alle proprie attività istituzionali.

Le colonne dell'Altare, attualmente depositate in un sito differente dalla Cappella Anzalone ma sempre all'interno del Complesso monumentale dello Spasimo, dovranno essere opportunamente trasferite nell'area del cantiere con le modalità e gli accorgimenti dettagliatamente descritti nella PARTE SECONDA del presente capitolato speciale e nel piano di coordinamento della sicurezza.

L'intervento sarà articolato almeno nelle seguenti fasi distribuite temporalmente in giustapposizione adeguata all'organizzazione dell'Appaltatore:

- **Delimitazione delle aree di cantiere**
- **Censimento** anche fotografico dei singoli elementi e loro catalogazione pre-restauro;
- **Verifica degli interventi previsti;**
- **Formulazione del programma dettagliato di cantiere;**
- **Montaggio dei ponteggi di servizio;**
- **Esecuzione dei lavori.**

Preliminarmente alla realizzazione degli interventi di restauro l'Appaltatore deve produrre i seguenti elaborati:

- **Catalogazione degli elementi marmorei da restaurare e loro redistribuzione sui ripiani di lavoro provvisori appositamente installati nella Cappella Anzalone (area di cantiere)**
- **Prove di cantiere ed analisi di laboratorio** per verificare lo stato chimico-fisico della superficie da restaurare e degli strati sovrapposti da rimuovere, nonché l'effettiva compatibilità del supporto con i prodotti chimici da utilizzare;
- **Documentazioni** dello stato di conservazione, dello stato di fatto, delle tecniche esecutive e dei nuovi interventi conservativi;
- **Documentazioni fotografiche** dettagliate di tutte le fasi operative di prima, durante e dopo l'intervento di restauro;
- **Relazioni tecniche** a corredo delle fasi operative esplicate prima, durante e dopo l'intervento di restauro.

Art. 5 Categorie di lavoro

Gli importi delle categorie e delle rispettive classifiche di cui all'art. 61 del Regolamento sono i seguenti:

categorie e classifiche			importi	%	qualificazione obbligatoria	subappaltabile
PREVALENTE	OS2-A	I	€ 51.845,82	58,5	SI	fino al 30%
SCORPORABILE	OS18-A	I	€ 36.844,37	41,5	SI	fino al 30%

Ai sensi dell'art. 146, comma 1, del Codice, per entrambe le categorie è richiesto il possesso dei requisiti di qualificazione specifici e adeguati ad assicurare la tutela del bene oggetto di intervento.

Per la categoria scorporabile OS18-A a qualificazione obbligatoria e subappaltabile è richiesto il possesso dei requisiti in proprio, ovvero, l'obbligo di RTI con mandante qualificata.

Ai sensi dell'art. 146, comma 3, del Codice non trova applicazione l'istituto dell'avvalimento.

Art. 6 Documenti che fanno parte del contratto

Costituiscono parte integrante e sostanziale del contratto i seguenti documenti:

Capitolato generale d'appalto;

Capitolato speciale d'appalto (C.S.A.);

Elenco dei prezzi unitari;

Piano di sicurezza e coordinamento (P.S.C.) ex art. 100 del decreto legislativo 9 aprile 2008 n. 81;

Piano operativo di sicurezza (P.O.S.) ex art. 89, comma 1, lettera h), del decreto legislativo 9 aprile 2008 n. 81 e al punto 3.2 dell'allegato XV allo stesso decreto;

Cronoprogramma;

Le polizze di garanzia;

Relazione;

Relazione tecnica di calcolo della struttura di sostegno;

Schede tecniche di dettaglio sullo stato di conservazione e mappatura del degrado di ogni singolo elemento;

Le seguenti 6 tavole grafiche:

Tav. 1 Rilievo degli elementi;

Tav. 2 Mappatura degli elementi – Quadro d'unione

Tav. 3 Schema di montaggio degli elementi;

Tav. 4 Struttura di sostegno – Schema assonometrico e pannellatura di rivestimento;

Tav. 5 Struttura di sostegno – Abaco dei particolari costruttivi;

Tav. 6 Struttura di sostegno – Particolari costruttivi ed elementi di fissaggio.

I documenti sopra elencati possono anche non essere materialmente allegati, fatti salvi il CSA e l'elenco dei prezzi unitari, purché conservati dalla Stazione appaltante e controfirmati dai contraenti.

Eventuali altri disegni e particolari costruttivi delle opere da eseguire non formeranno parte integrante dei documenti di appalto e il Direttore dei lavori si riserva di consegnarli all'Appaltatore in quell'ordine che crederà più opportuno, in qualsiasi tempo, durante il corso dei lavori.

Art. 7 Richiami a norme, interpretazione del contratto e del capitolato speciale d'appalto

L'appalto è soggetto alle norme in materia di lavori pubblici vigenti nel territorio della Regione Siciliana ed alle leggi nazionali compatibili e non in contrasto con le predette norme regionali le quali pertanto devono considerarsi sempre prevalenti.

Nel presente Capitolato speciale d'appalto, il decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50 (Codice dei contratti) ed il Regolamento di esecuzione e attuazione introdotto con DPR 5 ottobre 2010, n. 207, limitatamente agli artt. non abrogati dal decreto legislativo 18 aprile 2016 n. 50, sono sempre richiamati nel testo vigente in Sicilia tenuto conto del rinvio dinamico alla normativa statale operato dalla legge regionale 12 luglio 2011, n. 12 e con il decreto presidenziale 31 gennaio 2012, n. 13 (Regolamento di esecuzione ed attuazione della legge regionale 12/2011) e successive modifiche e integrazioni.

Analogamente, il Capitolato Generale d'Appalto introdotto con il regolamento di cui al D.M. 19 aprile 2000 n. 145, è qui richiamato nella forma recepita con le predette leggi regionali e comunque con esse non confliggente.

L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del Capitolato speciale di appalto, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato.

In caso di discordanza tra i vari elaborati di progetto vale la soluzione più aderente alle finalità per le quali il lavoro è stato progettato e comunque quella meglio rispondente ai criteri di ragionevolezza e di buona tecnica esecutiva.

Nel caso si riscontrassero disposizioni discordanti tra i diversi atti di contratto l'Appaltatore rispetterà, nell'ordine, quelle indicate dagli atti seguenti:

1. Contratto;
2. Capitolato generale d'appalto - Capitolato speciale d'appalto;
3. Elaborati grafici del progetto esecutivo;
4. Piano della sicurezza e coordinamento - Piano operativo della sicurezza.

Qualora uno stesso atto contrattuale dovesse riportare delle disposizioni di carattere discordante, l'Appaltatore ne farà oggetto d'immediata segnalazione scritta al Responsabile unico del procedimento per i conseguenti provvedimenti di modifica. Se le discordanze dovessero riferirsi a caratteristiche di dimensionamento grafico, saranno di norma ritenute valide le indicazioni riportate nel disegno con scala di riduzione minore. In ogni caso dovrà ritenersi nulla la disposizione che contrasta o che in minor misura collima con il contesto delle norme e disposizioni riportate nei rimanenti atti contrattuali.

Qualora gli atti contrattuali prevedessero più soluzioni alternative, resta espressamente stabilito che la scelta definitiva spetta, di norma e salvo diversa specifica, al Direttore dei lavori.

L'Appaltatore dovrà comunque rispettare i minimi inderogabili fissati dal Contratto e dal presente Capitolato speciale.

Tutti i termini di cui al presente Capitolato speciale, se non diversamente stabilito nella singola disposizione, sono computati in conformità al Regolamento n. 1182/71 del Consiglio delle Comunità Europee.

Art. 8 Condizioni particolari riguardanti l'appalto

L'Appaltatore dà atto, senza riserva alcuna, della piena conoscenza e disponibilità degli atti progettuali e della documentazione, della disponibilità dei siti, dello stato dei luoghi, delle condizioni pattuite in sede di offerta e di ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto con il Responsabile unico del procedimento, consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

La sottoscrizione del contratto da parte dell'Appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione anche dei suoi allegati fin dalla data di partecipazione all'asta pubblica nella quale è rimasto aggiudicatario, della legge, dei regolamenti e di tutte le norme vigenti in materia di lavori pubblici, nonché alla completa accettazione di tutte le norme che regolano il presente appalto, e del progetto per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.

Nell'accettare i lavori, l'Appaltatore dichiara di non trovarsi in situazioni di controllo o di collegamento (formale e/o sostanziale) con altri concorrenti, che non si è accordato o si accorderà con altri partecipanti alla gara oggetto del presente C.S.A. e che non subappalterà lavorazioni di alcun tipo ad altre imprese partecipanti alla gara in forma singola o associata.

Analogamente, dichiara che l'offerta presentata è improntata a serietà, integrità, indipendenza e serietà e che si obbliga a conformare i propri comportamenti, in ogni tempo dell'appalto, ai principi di lealtà, trasparenza e correttezza, che non si è accordato e non si accorderà con altri partecipanti alla gara *de quo* per limitare o eludere in alcun modo la concorrenza.

Con l'accettazione dei lavori l'Appaltatore dichiara implicitamente di avere la possibilità ed i mezzi necessari per procedere all'esecuzione degli stessi secondo i migliori precetti dell'arte e con i più aggiornati sistemi costruttivi e di essere in grado di fornire tutte le certificazioni e dichiarazioni connesse all'esecuzione dei lavori e dovute dalle leggi vigenti.

Qualora a giudizio insindacabile del Direttore dei lavori l'Appaltatore non adempia agli obblighi contrattuali o si renda colpevole di negligenza o frode oppure sospenda inopportuna i lavori, gli verrà intimato, a mezzo di ordine di servizio, di attenersi alle prescrizioni confacenti al caso e, qualora l'imprenditore non vi ottemperi nel termine di 15 (quindici) giorni, il contratto sarà risolto *ipso jure* e l'Amministrazione potrà prendere possesso dei lavori ed affidarne ad altri la prosecuzione.

Nel caso che l'Appaltatore ritenga che le disposizioni impartite dal Direttore dei lavori siano difformi dai patti contrattuali, o che le modalità esecutive e gli oneri connessi alla esecuzione dei lavori siano più gravosi di quelli previsti nel presente C.S.A. si da richiedere la formazione di un nuovo prezzo o la correzione di un particolare compenso, egli, prima di dar corso all'ordine di servizio con il quale tali lavori siano stati disposti, dovrà inoltrare le proprie eccezioni e/o riserve nei modi e nei tempi prescritti, a partire da quando i fatti che le motivano si siano verificati o siano venuti a sua conoscenza. L'eccezione ed i reclami non presentati per iscritto o al di fuori dei termini stabiliti e così pure le riserve che, per essere

specificate e documentate o comunque non completate dall'importo richiesto per il maggior compenso, si appaleseranno generici e saranno considerati come non espressi. Poiché tale norma ha lo scopo di non esporre l'Amministrazione a spese impreviste, resta contrattualmente stabilito che per tale motivo non saranno accolte richieste postume e che le eventuali relative riserve si intenderanno prive di qualsiasi efficacia. Si richiamano sull'argomento gli artt. 190 e 191 del Regolamento.

L'Appaltatore resterà responsabile dei danni, ivi compresi quelli derivanti dalla necessità di riappaltare i lavori a seguito di risoluzione del contratto.

L'Appaltatore, inoltre, nell'accettare i lavori di cui al presente C.S.A., per i quali ha formulato l'offerta di ribasso ai sensi di legge, dichiara:

- di impegnarsi ad osservare ed adempiere tutte le prescrizioni che impartirà il Direttore dei lavori per la buona esecuzione dell'appalto, nei modi e termini stabiliti dal Capitolato Speciale d'Appalto;
- di impegnarsi ad accettare, nel caso di ritardo, sia ad inizio sia ad ultimazione dei lavori, in rapporto ai termini fissati nel Capitolato Speciale d'Appalto, le relative penali;
- di riconoscere all'Amministrazione comunale il diritto di conseguire il pagamento delle relative penali, procedendo direttamente alla compensazione con i crediti vantati dall'Appaltatore contraente;
- di impegnarsi ad attenersi al pieno rispetto della normativa vigente sulle misure di prevenzione anti-mafia;
- di aver preso compiuta conoscenza delle opere da eseguire attraverso l'attento esame di tutte le condizioni del presente Capitolato speciale d'appalto e degli atti a questo allegati e/o da questo richiamati;
- di aver visitato i luoghi interessati ai lavori e di averne accertato le condizioni;
- di essere a conoscenza che il Complesso dello Spasimo, dove è ubicato l'Altare del Gagini, ricade in zona del centro storico e pertanto dichiara, avendo valutato le condizioni di viabilità e di accesso, di essere perfettamente edotto sulle difficoltà che da ciò discendono. In conseguenza non potrà sollevare eccezioni e/o domande a qualunque titolo, in dipendenza di quanto sopra ivi compreso eventuali provvedimenti di limitazione del traffico assunti in corso d'opera dalle autorità competenti;
- di aver valutato, nella formulazione dell'offerta di ribasso, tutte le circostanze e gli elementi che possano, in qualche modo, influire sulla determinazione dei costi sia della manodopera, sia delle forniture, sia dei noleggi e dei trasporti;
- di avere effettuato un'attenta analisi del personale, delle attrezzature e dei mezzi d'opera necessari per l'esecuzione dei lavori e di poterne liberamente disporre nella quantità e qualità adeguata all'entità, tipologia e categoria dei lavori stessi da eseguire;
- di avere accertato la completa reperibilità di tutti i materiali necessari alla realizzazione delle opere e di poterne disporre in tempo, coerentemente con la tempistica prevista nel "cronoprogramma dei lavori" allegato al contratto;
- di avere accertato l'esistenza, l'ubicazione e le tariffe applicate dalle pubbliche discariche autorizzate ed idonee al conferimento dei materiali di scavo e di risulta, rientrando a carico dell'Appaltatore, in quanto ricompresi nei prezzi di applicazione delle singole lavorazioni, i costi del trasporto e conferimento degli stessi materiali. Resta altresì a cura e spesa dell'Appaltatore il conferimento a discarica dei materiali speciali, per i quali l'Appaltatore si dovrà avvalere di apposite ditte autorizzate a norma di legge;
- di avere tenuto conto nella presentazione dell'offerta dei possibili disagi e difficoltà operative;
- di essere consapevole del fatto che i lavori interessano l'Altare del Gagini ed il Complesso monumentale dello Spasimo, patrimonio di interesse storico ed artistico della città di Palermo e che pertanto tutte le lavorazioni dovranno essere eseguite nel rispetto continuo delle qualità monumentali degli stessi con l'onere per l'Appaltatore dell'adozione di ogni e qualsiasi accorgimento idoneo a garantirne in tutti i casi la tutela;
- di essere consapevole che durante il corso dell'appalto il Complesso dello Spasimo non potrà essere, salvo casi particolari dovuti a temporanee esigenze di sicurezza previste dal PSC, interdetto al pubblico e, di conseguenza, avere valutato le influenze dovute al rispetto della contemporanea presenza nel complesso monumentale, sia delle maestranze o dei dipendenti comunali o di altro ente gestore che svolgono all'interno dello stesso Complesso le loro funzioni istituzionali, sia del pubblico visitatore;
- di avere valutato adeguati e sufficienti i tempi del programma dei lavori tenendo conto anche di eventuali condizioni climatiche sfavorevoli;
- di aver tenuto conto, nella formulazione dell'offerta, degli obblighi relativi alle disposizioni in materia di sicurezza, di previdenza ed assistenza, in vigore nel luogo dove devono essere eseguiti i lavori;
- di avere studiato gli elaborati progettuali allegati al contratto ed averli giudicati esecutivi ed adeguati ad indicare le lavorazioni da eseguire; di avere verificato i lavori stessi realizzabili; di

avere effettuato l'offerta ritenendo i prezzi equi e remunerativi in considerazione dei costi dei materiali, della manodopera, dei noli e dei trasporti, nonché degli oneri posti nel presente contratto a carico dell'Appaltatore;

- di avere effettuato uno studio approfondito del progetto e di ritenerlo adeguato e realizzabile per il prezzo corrispondente all'offerta presentata;
- di avere attentamente vagliato tutte le indicazioni e clausole del presente CSA ed, in particolare, quelli riguardanti gli obblighi e responsabilità dell'Appaltatore;
- di aver preso conoscenza del Piano di Sicurezza e Coordinamento;
- di avere attentamente vagliato tutte le indicazioni e clausole del presente CSA ed, in particolare, quelli riguardanti gli obblighi e responsabilità dell'Appaltatore;

L'Appaltatore non potrà quindi eccepire, durante l'esecuzione dei lavori, per la mancata conoscenza delle condizioni in cui si espletterà l'appalto, ovvero per la sopravvenienza di elementi non valutati o non considerati, tranne che tali nuovi elementi, imprevedibili al momento dell'appalto, si configurino come cause di forza maggiore contemplate dal Codice Civile e non escluse da altre norme del presente Capitolato speciale d'appalto.

Art. 9 Cauzione provvisoria

Ai sensi dell'art. 93, commi 1 e 2 del Codice, agli offerenti è richiesta una cauzione provvisoria con le modalità e alle condizioni di cui al bando e al disciplinare di gara.

La cauzione provvisoria può essere prestata:

- a) in contanti o in titoli del debito pubblico garantiti dallo Stato al corso del giorno del deposito, presso una sezione di tesoreria provinciale o presso le aziende autorizzate, a titolo di pegno a favore della Stazione appaltante;
- b) mediante fideiussione bancaria o polizza assicurativa fideiussoria in conformità alla scheda tecnica 1.1 allegata al decreto del ministero delle attività produttive 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.1 allegato al predetto decreto, integrata dalla clausola esplicita di rinuncia all'eccezione di cui all'art. 1957 comma 2 del Codice Civile, in conformità all'art. 93, commi 4, 5, 6 e 8 del Codice.

La cauzione provvisoria, se prestata nelle forme di cui alla lettera a), deve essere accompagnata dall'impegno di un fideiussore verso il concorrente a rilasciare garanzia fideiussoria a titolo di cauzione definitiva nel caso di aggiudicazione da parte del concorrente dell'appalto o della concessione.

Sono vietate forme di cauzione diverse da quelle sopra indicate, in particolare, è vietata la cauzione prestata mediante assegni di conto di corrispondenza o assegni circolari.

In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario non ancora costituiti formalmente la garanzia deve riportare l'indicazione di tutte le imprese raggruppate.

Art. 10 Garanzia fideiussoria, cauzione definitiva

Ai sensi dell'art. 103 comma 1 del Codice è richiesta una garanzia fideiussoria a titolo di cauzione definitiva, pari al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale; qualora l'aggiudicazione sia fatta in favore di un'offerta inferiore all'importo a base d'asta in misura superiore al 10% (dieci per cento), la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10% (dieci per cento); qualora il ribasso sia superiore al 20% (venti per cento), l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso eccedente la predetta misura percentuale.

La garanzia fideiussoria è prestata mediante atto di fidejussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fideiussoria rilasciata da un'impresa di assicurazione, in conformità alla scheda tecnica 1.2, allegata al D.M. n. 123/2004, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.2 allegato al predetto decreto, integrata dalla clausola esplicita di rinuncia all'eccezione di cui all'art. 1957, comma 2, del codice civile, in conformità all'art. 103 commi 4 e 5 del Codice. La garanzia è presentata in originale alla Stazione appaltante prima della formale sottoscrizione del contratto, anche limitatamente alla scheda tecnica.

La garanzia è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo dell'80% (ottanta per cento) dell'iniziale importo garantito; lo svincolo è automatico, senza necessità di benestare del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'Appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione.

La garanzia, per il rimanente ammontare residuo del 20% (venti per cento), cessa di avere effetto ed è svincolata automaticamente all'emissione del certificato di collaudo provvisorio; lo svincolo e l'estinzione avvengono di diritto, senza necessità di ulteriori atti formali, richieste, autorizzazioni, dichiarazioni liberatorie o restituzioni.

La Stazione appaltante può avvalersi della garanzia fideiussoria, parzialmente o totalmente, per le spese dei lavori da eseguirsi d'ufficio nonché per il rimborso delle maggiori somme pagate durante l'appalto in confronto ai risultati della liquidazione finale; l'incameramento della garanzia avviene con atto unilaterale della Stazione appaltante senza necessità di dichiarazione giudiziale, fermo restando il diritto dell'Appaltatore di proporre azione innanzi l'autorità giudiziaria ordinaria.

La garanzia fideiussoria è tempestivamente reintegrata nella misura legale qualora, in corso d'opera, sia stata incamerata, parzialmente o totalmente, dalla Stazione appaltante; in caso di variazioni al contratto per effetto di successivi atti di sottomissione, la medesima garanzia può essere ridotta in caso di riduzione degli importi contrattuali, mentre non è integrata in caso di aumento degli stessi importi fino alla concorrenza di un quinto dell'importo originario.

In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario la garanzia è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati con responsabilità solidale ai sensi dell'art. 103 comma 10 del Codice.

Ai sensi dell'art. 103 comma 3 del Codice, la mancata costituzione della garanzia determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria di cui al precedente articolo da parte della Stazione appaltante che aggiudica l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria.

Art. 11 Riduzione delle garanzie

Ai sensi dell'art. 93 comma 7 l'importo della cauzione provvisoria e l'importo della garanzia fideiussoria sono ridotti al cinquanta per cento per i concorrenti ai quali sia stata rilasciata, da organismi accreditati ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN 45000 e della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie europea UNI CEI ISO 9000, di cui all'art. 63 del Regolamento. La certificazione deve essere stata rilasciata per il settore EA28 e per le categorie di pertinenza.

Nei contratti relativi a lavori l'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo è ridotto del 30 per cento, anche cumulabile con la riduzione di cui al primo periodo, per gli operatori economici in possesso di registrazione al sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), ai sensi del regolamento (CE) n.1221/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 25 novembre 2009, o del 20 per cento per gli operatori in possesso di certificazione ambientale ai sensi della norma UNI EN ISO 14001.

In caso di raggruppamento temporaneo di concorrenti di tipo orizzontale le riduzioni di cui al precedente comma sono accordate qualora il possesso del requisito ivi descritto sia comprovato da tutte le imprese in raggruppamento.

In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di tipo verticale le riduzioni di cui al comma 1 sono accordate esclusivamente per le quote di incidenza delle lavorazioni appartenenti alle categorie assunte integralmente da imprese in raggruppamento in possesso del requisito di cui al comma 1; tale beneficio non è frazionabile tra imprese che assumono lavorazioni appartenenti alla medesima categoria.

In caso di avvalimento del sistema di qualità ai sensi dell'art. 89 del Codice, per beneficiare della riduzione del comma 1, il requisito deve essere espressamente oggetto del contratto di avvalimento. L'impresa ausiliaria deve essere comunque in possesso del predetto requisito in relazione all'obbligo di cui all'art. 63, comma 3, del Regolamento.

Il possesso del requisito di cui al primo comma del presente articolo è comprovato dall'annotazione in calce all'attestazione SOA ai sensi dell'art. 63 comma 3 del Regolamento.

In deroga a quanto previsto dal comma precedente, in caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario, il possesso del requisito di cui al primo comma del presente articolo può essere comprovato dalla certificazione rilasciata dall'organismo accreditato qualora l'impresa, in relazione allo specifico appalto, non sia tenuta al possesso dell'attestazione SOA in quanto assuntrice di lavori per i quali, in ragione dell'importo, sia sufficiente la classifica II.

Art. 12 Coperture assicurative

Ai sensi dell'art. 103 comma 7 del Codice l'Appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto ed in ogni caso almeno dieci giorni prima della data prevista per la consegna dei lavori, a produrre una polizza assicurativa a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché a garanzia del rimborso delle somme pagate in più all'esecutore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno verso l'Appaltatore. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.

La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alle

ore 24 del giorno di emissione del certificato di collaudo provvisorio/di regolare esecuzione e comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; in caso di emissione del certificato di regolare esecuzione per parti determinate dell'opera, la garanzia cessa per quelle parti e resta efficace per le parti non ancora collaudate; a tal fine l'utilizzo da parte della Stazione appaltante secondo la destinazione equivale, ai soli effetti della copertura assicurativa, ad emissione del certificato di regolare esecuzione. Il premio è stabilito in misura unica e indivisibile. Le garanzie assicurative sono efficaci anche in caso di omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore fino ai successivi due mesi e devono essere prestate in conformità allo schema-tipo 2.3 allegato al D.M. n. 123/2004.

La garanzia assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti dalla Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, insufficiente progettazione, azioni di terzi o cause di forza maggiore; tale polizza deve essere stipulata nella forma «Contractors All Risks» (C.A.R.) e deve:

a) prevedere una somma assicurata non inferiore all'importo del contratto, così distinta:

partita 1) per danni alle opere oggetto del contratto:	€ 90.000,00
partita 2) per danni alle opere preesistenti:	€ 2.000.000,00
partita 3) per demolizioni e sgomberi:	€ 10.000,00

b) essere integrata in relazione alle somme assicurate in caso di approvazione di lavori aggiuntivi affidati a qualsiasi titolo all'Appaltatore.

La garanzia assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi (R.C.T.) deve essere stipulata per una somma assicurata (massimale/sinistro) pari al 5% della somma assicurata per le opere con un minimo non inferiore a 500.000 euro.

Se il contratto di assicurazione prevede importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni:

a) in relazione all'assicurazione contro tutti i rischi di esecuzione (C.A.R.), tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante;

b) in relazione all'assicurazione di responsabilità civile, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione appaltante.

Le garanzie prestate dall'Appaltatore, coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Qualora l'Appaltatore sia un raggruppamento temporaneo o un consorzio ordinario, giusta regime delle responsabilità solidale disciplinato dall'art. 48 comma 5 del Codice, la garanzia assicurativa è prestata dall'impresa mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti raggruppati o consorziati. Nel caso di raggruppamenti temporanei o consorzi ordinari di tipo verticale di cui all'art. 48, comma 6, del Codice, le imprese mandanti assuntrici delle lavorazioni appartenenti alle categorie scorporabili, possono presentare apposite garanzie assicurative "pro quota" in relazione ai lavori da esse assunti.

Art. 13 Oneri, obblighi e responsabilità dell'Appaltatore

L'Appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'art. 2 del Capitolato generale d'appalto. Presso tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto.

L'Appaltatore deve altresì comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'art. 3 del Capitolato generale d'appalto, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.

Prima dell'inizio dei lavori e con le stesse modalità previste per la nomina del Direttore di cantiere, l'Appaltatore, al fine di assicurare per tutta la durata dell'appalto la guida operativa specialistica e la corretta esecuzione di tutte le lavorazioni di restauro previste dal contratto, deve formalmente nominare un esperto restauratore, accreditato presso una delle Soprintendenze ai Beni Culturali del territorio nazionale ed accettato dal Direttore dei lavori, alla mansione di Responsabile del restauro.

Il Direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del Direttore di cantiere, del Responsabile del restauro e comunque di tutto il personale dell'Appaltatore per disciplina, incapacità o grave negligenza. L'Appaltatore è in tutti i casi responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, nonché della malafede o della frode nella somministrazione o nell'impiego dei materiali.

Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1 del presente articolo ovvero di quello del Direttore tecnico di cantiere e del Responsabile del restauro, deve essere tempestivamente notificata alla Stazione appaltante. Analogamente, ogni sostituzione delle persone incaricate delle funzioni di Direttore tecnico di cantiere e di Responsabile del restauro, deve essere accompagnata dal tempestivo deposito presso la Stazione appaltante del nuovo atto di mandato.

Fanno capo all'Appaltatore, oltre agli obblighi ed alle responsabilità previsti dal Contratto, dal presente

C.S.A., dal Regolamento e dal Capitolato Generale d'appalto, anche i seguenti oneri:

1. La consegna formale al R.U.P., prima del conferimento del relativo mandato di Direttore tecnico di cantiere e di Responsabile del restauro, del domicilio e del curriculum professionale di ciascuno con allegati in copia conforme all'originale le certificazioni e/o le attestazioni dei vari enti pubblici e privati in esso richiamati. La valutazione negativa del curriculum da parte del R.U.P. o del Direttore dei lavori è motivo di esclusione dalla nomina o di annullamento della stessa ove già conferito il mandato.
2. La responsabilità della disciplina e del buon ordine del cantiere e l'obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le leggi, i regolamenti, le prescrizioni e gli ordini ricevuti. In tutti i casi, l'Appaltatore è responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza del suo personale, nonché della malafede o della frode nelle somministrazioni e/o nell'impiego dei materiali. Egli pertanto assume la più ampia ed esclusiva responsabilità per qualsivoglia danno, qualunque sia la natura o la causa, che potesse in qualsiasi momento derivare alle persone e/o alle cose nel corso dell'esecuzione dei lavori appaltati o in dipendenza dei lavori eseguiti ricadendo sullo stesso Appaltatore l'onere della riparazione degli eventuali danni, nonché la responsabilità risarcitoria, con totale esonero dell'Amministrazione comunale, della Direzione dei lavori e del personale di sorveglianza e di assistenza.
3. La sorveglianza esercitata dall'Amministrazione comunale, dai suoi rappresentanti, dal Direttore dei lavori unitamente al personale di sorveglianza e di assistenza, così come la rispondenza delle opere eseguite agli elaborati progettuali ed ai documenti contrattuali, anche se approvati dall'Amministrazione stessa e dal Direttore dei lavori, non sollevano in alcun caso l'Appaltatore dalla integrale responsabilità di cui agli artt. 1667, 1668 e 1669 del Codice Civile in ordine alle opere eseguite, né potranno essere invocate per giustificare imperfezioni di qualsiasi natura che si dovessero riscontrare nei materiali o nei lavori o per negare l'eventuale conseguente responsabilità dell'Appaltatore nei confronti dell'Amministrazione comunale e/o dei terzi.
4. La fornitura di tutti i necessari attrezzi, strumenti e personale esperto per tracciati, rilievi, misurazioni, saggi, ecc., relativi alle operazioni di consegna, misura, verifiche in corso d'opera, contabilità e collaudo dei lavori, nonché la produzione e la fornitura di grafici, disegni ed allegati vari relativi alle opere in esecuzione, con il divieto specifico di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni ed i modelli avuti in consegna.
5. La formazione del cantiere e l'esecuzione di tutte le opere a tal uopo occorrenti, comprese le opere di recinzione, protezione ed accesso, per la circolazione in sicurezza delle persone e dei mezzi all'interno del cantiere, per la segnaletica di sicurezza, nonché quelle necessarie per mantenere la continuità delle comunicazioni, di scoli, acque e canalizzazioni esistenti.
6. L'approntamento, nella fase d'impianto del cantiere, degli allacciamenti provvisori alle reti idrico, fognaria, elettrica, telefonica etc. restando a carico dell'Appaltatore le spese per lavori, forniture, prestazioni, contributi, diritti, canoni, nonché gli oneri a qualunque titolo necessari alle autorizzazioni. L'Appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive e sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eventualmente eseguono forniture e/o lavori per conto dell'Amministrazione comunale.
7. L'approntamento delle opere provvisorie necessarie per l'esecuzione dei lavori (ponteggi a qualunque altezza, impalcature, armature, centinature, steccati, assiti, recinzioni, ecc.) compresi gli oneri derivanti dal trasporto, dal montaggio, dallo sfrido, dalla manutenzione e dallo smontaggio alla fine dei lavori. Sono altresì a carico dell'Appaltatore la realizzazione di una adeguata illuminazione del cantiere, dei ponteggi e delle opere provvisorie in genere, nonché delle zone di transito e di accesso ai locali di competenza dell'Ente gestore.
8. L'approntamento delle opere provvisorie occorrenti a mantenere la continuità e la funzionalità dei passaggi pubblici e/o privati e degli impianti delle reti erogatrici di servizi, nonché della loro dismissione e ripristino delle condizioni originarie, se richiesto dal Direttore dei lavori, prima dell'emissione del certificato di collaudo dei lavori.
9. L'approntamento di passaggi stabili attraverso gli impalcati, adeguatamente protetti ed illuminati, per consentire il normale e sicuro deflusso verso l'esterno e per consentire, anche durante l'attività di cantiere, l'accesso del personale comunale e non, che lavora all'interno dello stesso.
10. L'adozione di tutti gli accorgimenti idonei a consentire, a quanti operano contemporaneamente all'interno del complesso dello Spasimo (operatori facenti capo all'Appaltatore, dipendenti comunali che svolgono all'interno dello stesso complesso le loro funzioni istituzionali e pubblico visitatore), la libera azione, con ampi margini di sicurezza, nell'espletamento delle attività

delle maestranze, nell'uso delle attrezzature, nelle movimentazioni, nel deposito e nell'impiego dei materiali con particolare attenzione ai prodotti chimici.

11. L'installazione, secondo il modello riportato in allegato all'ultima pagina del presente C.S.A., a proprie cura e spesa, nel luogo indicato dal Direttore dei lavori, entro e non oltre otto giorni dalla consegna dei lavori, di un'apposita tabella delle dimensioni minime m 1,00 x 1,20 recante a colori indelebili su sfondo verde le diciture conformi alla circolare del Ministero dei lavori pubblici n. 1729/UL del 1.06.1990 e con indicati anche, ove ricorre, i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici. La tabella e i relativi dispositivi di sostegno da realizzare con materiali di adeguata resistenza e decoroso aspetto dovranno essere approvati dal Direttore dei lavori ed essere mantenuti in perfetto stato fino al collaudo. Ogni qualvolta venga accertata la mancanza o il cattivo stato di conservazione della prescritta tabella sarà applicata una penale di € 100,00. Sarà, inoltre, applicata una penale di € 20,00 per ogni giorno trascorso a partire dalla data dell'accertata inadempienza fino a quella della constatata opposizione o riparazione della tabella.
12. La fornitura e la collocazione di cartelli di avviso, di fanali di segnalazione nei punti prescritti e di quanto altro verrà ordinato dal Direttore dei lavori per garantire la tutela delle persone, dei veicoli e per la continuità del traffico, nel rispetto delle norme di polizia stradale, nonché la illuminazione notturna del cantiere e quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti in materia di sicurezza.
13. Preliminarmente al ripiegamento dei ponteggi e dei presidi tecnici e di servizio del cantiere l'Appaltatore deve munirsi della formale autorizzazione del Direttore dei lavori, in mancanza della prescritta autorizzazione sarà obbligato a ripristinare tutto quanto illegittimamente dismesso.
14. L'approntamento di servizi igienici chimici adeguati al numero delle maestranze presenti in cantiere nonché la loro manutenzione e pulizia giornaliera.
15. Consentire l'accesso al cantiere ai tecnici incaricati dal Comitato Paritetico Territoriale (C.P.T.) di Palermo, previa comunicazione e alla presenza di un responsabile aziendale e del responsabile alla sicurezza, per l'esame delle attività e degli apprestamenti sotto il profilo della sicurezza nelle diverse fasi lavorative da eseguire nei modi e nei termini di cui al protocollo di intesa stipulato il 10/11/2005 tra Comune di Palermo ed il Comitato Paritetico Territoriale per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro in edilizia di Palermo e Provincia.
16. La custodia degli oggetti da restaurare e delle opere eseguite all'interno della cappella Anzalone.
17. La fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti dal Direttore dei lavori in conformità alle pattuizioni contrattuali, in modo che le opere eseguite risultino a tutti gli effetti collaudabili, esattamente conformi al progetto e a perfetta regola d'arte.
18. La richiesta al Direttore dei lavori di tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero dai disegni, dal C.S.A. o dalla descrizione delle opere. In ogni caso l'Appaltatore non deve dare corso all'esecuzione di aggiunte o varianti non ordinate per iscritto ai sensi dell'art. 1659 del codice civile, restando l'Appaltatore responsabile della non rispondenza delle opere realizzate rispetto al progetto approvato.
19. L'acquisizione presso soggetti diversi dall'Amministrazione comunale (quali enti gestori di forniture elettriche, telefoniche, idriche, gas ed altri eventuali) delle intese e dei permessi necessari ad eseguire tutte le lavorazioni previste in appalto.
20. L'esecuzione di prove e saggi in situ preliminari all'esecuzione delle singole lavorazioni per determinare la qualità, la quantità, la corretta formulazione delle soluzioni e la durata dei tempi di applicazioni dei prodotti e dei materiali da utilizzare al fine di ottenere l'autorizzazione della Direzione dei lavori all'impiego dei prodotti stessi.
21. L'approntamento di mezzi e maestranze per l'esecuzione di tutte le prove e saggi che verranno ordinati dal Direttore dei lavori, sui materiali impiegati o da impiegarsi, in correlazione a quanto prescritto circa l'accettazione dei materiali stessi, nonché tutti i controlli da effettuarsi sulle opere esistenti al fine di precisare il sito e l'ampiezza degli interventi progettati. Dei campioni potrà esserne ordinato il deposito nell'ufficio del Direttore dei lavori, con gli accorgimenti necessari a garantirne la conservazione sino al collaudo, munendoli di suggelli a firma del Direttore dei lavori e dell'Appaltatore nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.
22. L'adozione, nell'esecuzione di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie per garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché per

evitare danni al complesso dello Spasimo ed ai beni di proprietà pubblica e/o privata, ivi compresa la diffusione delle polveri di qualsiasi natura in aree limitrofe a quelle interessate dalle singole lavorazioni.

23. L'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione, temporanea o definitiva, di dette protezioni a richiesta del Direttore dei lavori. Nel caso di sospensione dei lavori deve essere adottato ogni provvedimento necessario ad evitare deterioramenti di qualsiasi genere e per qualsiasi causa alle opere eseguite.
24. La pulizia quotidiana del cantiere, dei ponti di servizio e degli ambienti interni eventualmente interessati da lavori, compreso il trasporto a rifiuto dei materiali di risulta anche se lasciati da altre ditte.
25. La pulizia e lo sgombero del cantiere da materiali, mezzi d'opera ed impianti di proprietà dell'Appaltatore, entro quindici giorni dal verbale di ultimazione dei lavori o dal verbale di consegna parziale.
26. Il libero accesso al cantiere ed il passaggio nello stesso (se necessario e possibile anche sulle opere eseguite od in corso d'esecuzione), al Direttore dei lavori ed al personale di assistenza e sorveglianza ed a qualunque altra impresa alla quale l'Amministrazione comunale ha affidato lavori non compresi nel presente appalto, nonché alle persone che eseguono lavori per conto diretto dell'Amministrazione comunale. L'Appaltatore, a richiesta del Direttore dei lavori, fatte salve le esigenze di sicurezza, dovrà consentire anche l'uso parziale o totale, alle predette imprese e/o persone, dei ponti di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente alla esecuzione dei lavori sopra richiamati.
27. La consegna anticipata, su richiesta dell'Amministrazione comunale, di porzioni del cantiere di lavoro senza che l'Appaltatore abbia perciò diritto a speciali compensi. Di detta consegna anticipata, preceduta dalle necessarie verifiche da parte del collaudatore, ne deve essere redatto apposito verbale circa lo stato delle opere. La verifica di collaudo sarà effettuata per accertare se le opere siano state eseguite a regola d'arte e secondo le prescrizioni tecnico-esecutive contrattuali, nonché, se possibile, quando e come farne uso. Saranno a carico dell'Amministrazione comunale gli eventuali danni che potessero verificarsi, successivamente alla consegna, per un uso improprio del bene, nonché le spese di manutenzione, restando a carico dell'Appaltatore gli eventuali danni per vizi occulti che potranno essere riscontrati successivamente alla consegna.
28. La comunicazione al Direttore dei lavori con cadenza settimanale decorrente dalla data di consegna dei lavori, delle seguenti notizie statistiche: a) elenco degli operai e dei tecnici (distinti per categoria) impiegati per l'esecuzione dei singoli lavori con la specifica dei giorni e delle ore; b) lavoro eseguito; c) giorni in cui non si è lavorato con indicata la relativa motivazione.
Dette notizie dovranno essere comunicate al Direttore dei lavori entro e non oltre il mercoledì immediatamente successivo al termine della quindicina; per ogni giorno di ritardo, rispetto al termine fissato, sarà applicata una penale di € 10,00, restando salvi i più gravi provvedimenti che potranno essere adottati in conformità a quanto sancito dal Capitolato generale per le irregolarità di gestione e per le grosse inadempienze contrattuali.
29. L'Appaltatore dovrà produrre prima, durante e dopo l'esecuzione di ogni tipologia di intervento una esauriente documentazione fotografica delle varie parti interessate, tale da documentare la situazione precedente all'intervento, le tecniche adottate ed il risultato finale raggiunto. Il numero, le dimensioni e l'organizzazione del materiale fotografico devono essere concordate con il Direttore dei lavori e dovranno essere consegnati allo stesso con cadenza quindicinale.
30. Il pagamento delle tasse e l'accollo di ogni altro onere per l'acquisizione di permessi, autorizzazioni, licenze, concessioni, etc. necessari per la realizzazione di presidi, opere provvisorie, passi carrai, occupazione temporanea di suoli pubblici e/o privati, interruzioni provvisorie di pubblici servizi, attraversamenti, trasporti speciali, etc.
31. Le spese per collaudi tecnici, saggi, prove, indagini e controlli disposti dai collaudatori anche in corso d'opera, compreso l'onere degli eventuali ripristini.
32. Le spese di bollo (comprese quelle inerenti gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dal giorno della consegna a quello di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione) e registro, della copia del contratto e dei documenti e disegni di

progetto.

33. L'Appaltatore ha l'obbligo di partecipare con proprio personale all'uopo delegato a tutte le riunioni periodiche che saranno richieste dal Coordinatore per la sicurezza in fase esecutiva.
34. La bonifica del sito del cantiere preliminarmente all'installazione dello stesso, lo smaltimento dei materiali e rifiuti di qualsiasi genere nel rispetto delle normative esistenti, la pulizia del cantiere e la manutenzione ordinaria e straordinaria di ogni apprestamento provvisorio.
35. La sistemazione delle strade e dei collegamenti esterni ed interni, la collocazione, ove necessario di ponticelli, andatoie, scalette di adeguata portanza e sicurezza, nonché l'installazione di idonee barriere fisse e/o mobili a protezione e/o interdizione di eventuali passaggi per servitù, etc.
36. L'esecuzione di esperienze ed analisi, come pure verifiche, saggi e relative spese che venissero in ogni tempo ordinati dal Direttore dei lavori, presso gli Istituti autorizzati, sui materiali e forniture da impiegare od impiegati o sulle opere, in corrispettivo a quanto prescritto nella normativa di accettazione o di esecuzione.

Il corrispettivo per tutti gli obblighi ed oneri sopra specificati è interamente conglobato nei prezzi di tariffa dell'appalto. Pertanto, l'Appaltatore non potrà pretendere ulteriori compensi dalla Amministrazione comunale.

Art. 14 Rappresentante dell'Appaltatore, domicilio, direttore di cantiere

Qualora l'Appaltatore non conduca direttamente i lavori, deve depositare presso la stazione appaltante, ai sensi e nei modi di cui all'art. 4 del D.M. n. 145/2000, il mandato conferito con atto pubblico a persona idonea, sostituibile su richiesta motivata della stazione appaltante. La direzione del cantiere è assunta dal Direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico, abilitato secondo le previsioni del Capitolato speciale in rapporto alle caratteristiche alle opere da eseguire. L'assunzione della direzione di cantiere da parte del direttore tecnico avviene mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere, con l'indicazione specifica delle attribuzioni da esercitare dal delegato anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere.

L'Appaltatore, tramite il Direttore di cantiere assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. Il Direttore dei lavori ha il diritto di esigere il cambiamento del Direttore di cantiere e del personale dell'Appaltatore per motivi disciplinari, incapacità o grave negligenza.

Ogni variazione di domicilio dell'Appaltatore o delle persone di cui sopra deve essere tempestivamente notificata dalla stazione appaltante; ogni variazione della persona di cui al primo comma deve essere accompagnata dal deposito presso la stazione appaltante del nuovo atto di mandato.

Art. 15 Programma dei lavori

L'Appaltatore ha facoltà di sviluppare i lavori nel modo che riterrà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché ciò non sia pregiudizievole alla buona riuscita dei lavori ed agli interessi dell'Amministrazione Comunale.

Ai sensi dell'art. 43, comma 10, del Regolamento, entro quindici giorni dalla sottoscrizione del contratto, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'Appaltatore predispone e consegna al Direttore dei lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, anche indipendente dal cronoprogramma, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali, alla propria organizzazione lavorativa e verificato anche in relazione alle attività in essere all'interno del complesso dello Spasimo. Tale programma deve riportare, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché il relativo ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento e deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione.

Detto programma deve essere approvato dal Direttore dei lavori entro sette giorni dal ricevimento. Trascorso tale termine senza che il Direttore dei lavori si sia pronunciato, il programma predisposto dall'Appaltatore si intende accettato fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee incompatibili col rispetto dei termini di ultimazione.

Il programma esecutivo dei lavori dell'Appaltatore nel corso dei lavori può essere modificato o integrato dall'Amministrazione comunale, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla migliore esecuzione dei lavori e in particolare:

- a) per il coordinamento con le prestazioni o le forniture di imprese o altre ditte estranee al contratto;
- b) per l'intervento o il mancato intervento di società concessionarie di pubblici servizi le cui reti

siano coinvolte in qualunque modo con l'andamento dei lavori, purché non imputabile ad inadempimenti o ritardi dell'Appaltatore;

c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Amministrazione comunale, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela su immobili, siti e aree comunque interessate dal cantiere;

d) per la necessità o l'opportunità di eseguire prove sui campioni, prove di carico e di tenuta e funzionamento degli impianti, nonché collaudi parziali o specifici;

e) qualora sia richiesto dal Coordinatore per la sicurezza e la salute nel cantiere, in ottemperanza a quanto sancito dal decreto legislativo n. 81/2008.

In ogni caso il programma esecutivo dei lavori deve essere coerente con il piano di sicurezza e di coordinamento del cantiere, eventualmente integrato ed aggiornato.

I lavori vanno comunque eseguiti nel rispetto del cronoprogramma predisposto e integrante il progetto esecutivo sottoposto a valutazione per l'offerta.

L'Amministrazione comunale, in relazione alle esigenze dipendenti dall'esecuzione di opere e dalla consegna delle forniture escluse dall'appalto, si riserva in ogni modo il diritto di ordinare l'esecuzione di un determinato lavoro, previsto in appalto, entro un prestabilito termine di tempo e/o di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

In ogni caso, nel corso dei lavori, l'Appaltatore dovrà tener conto delle priorità tecnico/scientifiche stabilite dal Direttore dei lavori o dagli organi preposti alla tutela del bene in oggetto.

Art. 16 Adempimenti in materia di lavoro dipendente, previdenza ed assistenza

L'Appaltatore è tenuto all'esatta osservanza di tutte le leggi, regolamenti e norme vigenti in materia, nonché eventualmente entrate in vigore nel corso dei lavori, e in particolare:

a) nell'esecuzione dei lavori che formano oggetto del presente appalto, l'Appaltatore si obbliga ad applicare integralmente il contratto nazionale di lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali edili e affini e gli accordi locali e aziendali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori;

b) i suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche qualora non sia aderente alle associazioni stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura o dalle dimensioni dell'impresa stessa e da ogni altra sua qualificazione giuridica;

c) è responsabile in rapporto alla Stazione appaltante dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto; il fatto che il subappalto non sia stato autorizzato non esime l'Appaltatore dalla responsabilità, e ciò senza pregiudizio degli altri diritti della Stazione appaltante;

d) è obbligato al regolare assolvimento degli obblighi contributivi in materia previdenziale, assistenziale, antinfortunistica e in ogni altro ambito tutelato dalle leggi speciali.

In caso di ritardo immotivato nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'Appaltatore o dei subappaltatori, la Stazione appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, utilizzando le somme trattenute sui pagamenti delle rate di acconto e di saldo.

In ogni momento il Direttore dei lavori e, per suo tramite, il R.U.P., possono richiedere all'Appaltatore e ai subappaltatori copia del libro unico del lavoro di cui all'art. 39 della legge 6 agosto 2008, n. 133, possono altresì richiedere i documenti di riconoscimento al personale presente in cantiere e verificarne la effettiva iscrizione nel predetto libro unico del lavoro dell'Appaltatore o del sub-Appaltatore autorizzato.

Ai sensi degli artt. 18, comma 1, lettera u), 20, comma 3 e 26, comma 8, del decreto legislativo n. 81/2008 e ss.mm.ii., nonché dell'art. 5, comma 1, primo periodo, della legge n. 136/2010, l'Appaltatore è obbligato a fornire a ciascun soggetto occupato in cantiere una apposita tessera di riconoscimento, impermeabile ed esposta in forma visibile, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore, i dati identificativi del datore di lavoro e la data di assunzione del lavoratore. L'Appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per i lavoratori dipendenti dai subappaltatori autorizzati; la tessera dei predetti lavoratori deve riportare gli estremi dell'autorizzazione al subappalto. Tutti i lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento.

Agli stessi obblighi devono ottemperare anche i lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nei cantieri e il personale presente occasionalmente in cantiere che non sia dipendente dell'Appaltatore o degli eventuali subappaltatori (soci, artigiani di ditte individuali senza dipendenti, professionisti, fornitori esterni, collaboratori familiari e simili); tutti i predetti soggetti devono provvedere in proprio e, in tali casi, la tessera di riconoscimento deve riportare i dati identificativi del committente ai sensi

dell'art. 5, comma 1, secondo periodo, della legge n. 136/2010.

La violazione degli obblighi di cui ai due precedenti commi comporta l'applicazione, in capo al datore di lavoro, della sanzione amministrativa da euro 100 ad euro 500 per ciascun lavoratore. Il lavoratore che, munito della tessera di riconoscimento, non provvede ad esporla è punito con la sanzione amministrativa da euro 50 a euro 300. Nei confronti delle predette sanzioni non è ammessa la procedura di diffida di cui all'art. 13 del decreto legislativo 23 aprile 2004, n. 124.

L'Appaltatore è, altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.

A garanzia del puntuale adempimento delle prescrizioni sopra esposte il Responsabile unico del procedimento applica una ritenuta pari allo 0,5% sulle somme corrisposte all'Appaltatore in acconto sui lavori eseguiti e se l'Appaltatore trascura alcuno degli adempimenti prescritti vi provvede l'Amministrazione comunale a carico del fondo formato con dette ritenute, salvo le maggiori responsabilità dell'Appaltatore.

L'Appaltatore e, per suo tramite, le eventuali imprese subappaltatrici dovranno trasmettere al Direttore dei lavori ed all'Amministrazione comunale, prima dell'inizio dei lavori e comunque entro dieci giorni dalla data del verbale di consegna degli stessi, la documentazione di avvenuta denuncia agli Enti previdenziali, inclusa la Cassa Edile, assicurativi ed infortunistici.

Documento unico di regolarità contributiva (DURC): La stipula del contratto, l'erogazione di qualunque pagamento a favore dell'Appaltatore, la stipula di eventuali atti di sottomissione o di appendici contrattuali, sono subordinate all'acquisizione del DURC.

Il DURC è acquisito d'ufficio dalla Stazione appaltante a condizione che l'Appaltatore e, tramite esso, i subappaltatori, trasmettano tempestivamente alla stessa Stazione appaltante il modello unificato INAIL-INPS-CASSA EDILE, compilato nei quadri «A» e «B» o, in alternativa, le seguenti indicazioni:

- il contratto collettivo nazionale di lavoro (CCNL) applicato;
- la classe dimensionale dell'impresa in termini di addetti;
- per l'INAIL: codice ditta, sede territoriale dell'ufficio di competenza, numero di posizione assicurativa;
- per l'INPS: matricola azienda, sede territoriale dell'ufficio di competenza; se impresa individuale numero di posizione contributiva del titolare; se impresa artigiana, numero di posizione assicurativa dei soci;
- per la Cassa Edile (CAPE): codice impresa, codice e sede cassa territoriale di competenza.

Ai sensi dell'art. 31 commi 4 e 5 del decreto legge 31 giugno 2013, n. 69 convertito con legge 9 agosto 2013 n. 98, dopo la stipula del contratto il DURC è richiesto ogni 120 giorni, oppure in occasione del primo pagamento se anteriore a tale termine: il DURC ha validità 120 giorni e nel periodo di validità può essere utilizzato esclusivamente per il pagamento delle rate di acconto e per il certificato di collaudo/regolare esecuzione.

Ai sensi dell'art. 31 comma 3 del decreto legge 31 giugno 2013, n. 69 convertito con legge 9 agosto 2013 n. 98, in caso di ottenimento del DURC che segnali un inadempimento contributivo relativo a uno o più soggetti impiegati nell'esecuzione del contratto, in assenza di regolarizzazione tempestiva, la Stazione appaltante:

- a) chiede tempestivamente ai predetti istituti e casse la quantificazione dell'ammontare delle somme che hanno determinato l'irregolarità, se tale ammontare non risulti già dal DURC;
- b) trattiene un importo corrispondente all'inadempimento, sui certificati di pagamento delle rate di acconto e sulla rata di saldo di cui agli artt. 27 e 28 del presente Capitolato Speciale;
- c) corrisponde direttamente agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, la Cassa edile, quanto dovuto per gli inadempimenti accertati mediante il DURC, in luogo dell'Appaltatore e dei subappaltatori;
- d) provvede alla liquidazione delle rate di acconto e della rata di saldo limitatamente alla eventuale disponibilità residua.

Nel caso il DURC relativo al sub-Appaltatore sia negativo per due volte consecutive, la Stazione appaltante contesta gli addebiti al sub-Appaltatore assegnando un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni; in caso di assenza o inidoneità di queste la Stazione appaltante pronuncia la decadenza dell'autorizzazione al subappalto.

Art. 17 Sicurezza e salute dei lavoratori

Generalità. I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro ed in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene; l'Appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito nel presente articolo.

L'Appaltatore predisporre, per tempo e secondo quanto previsto dalle vigenti disposizioni, gli appositi piani per la riduzione del rumore, in relazione al personale ed alle attrezzature utilizzate.

L'Appaltatore, prima dell'inizio dei lavori, deve presentare il Piano operativo di sicurezza (POS) e ove ritenga, sulla base della propria esperienza, di potere meglio garantire la sicurezza dei lavoratori nel cantiere può presentare proposte di integrazione al piano di sicurezza e coordinamento (PSC) da allegare al contratto per farne parte integrante.

Sia il Piano operativo di sicurezza, sia le integrazioni al piano di sicurezza e coordinamento proposti dall'Appaltatore devono essere approvati dal Coordinatore della Sicurezza per l'esecuzione dei lavori.

L'Appaltatore è tenuto ad attuare quanto previsto nel PSC, con le integrazioni accettate, nel POS e deve, inoltre, fornire tempestivamente al Coordinatore per la sicurezza in fase esecutiva gli aggiornamenti alla predetta documentazione ogni volta che mutino le condizioni del cantiere o i processi lavorativi utilizzati.

Adempimenti preliminari. Ai sensi dell'art. 90, comma 9, e dell'allegato XVII al Decreto legislativo n. 81 del 2008, l'Appaltatore deve trasmettere alla Stazione appaltante, entro il termine prescritto da quest'ultima con apposita richiesta o, in assenza di questa, entro 30 giorni dall'aggiudicazione definitiva e comunque prima della redazione del verbale di consegna dei lavori se questi sono iniziati nelle more della stipula del contratto:

- a) una dichiarazione dell'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili;
- b) una dichiarazione relativa al contratto collettivo stipulato dalle organizzazioni sindacali comparativamente più rappresentative, applicato ai lavoratori dipendenti;
- c) il certificato della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, in corso di validità, oppure, in alternativa, ai fini dell'acquisizione d'ufficio, l'indicazione della propria esatta ragione sociale, numeri di codice fiscale e di partita IVA, numero REA;
- d) i dati necessari all'acquisizione d'ufficio del DURC;
- e) il documento di valutazione dei rischi di cui al combinato disposto degli artt. 17, comma 1, lettera a), e 28, commi 1, 1-bis, 2 e 3, del Decreto legislativo n. 81 del 2008. Se l'impresa occupa fino a 10 lavoratori, ai sensi dell'art. 29, comma 5, primo periodo, del Decreto legislativo n. 81 del 2008, la valutazione dei rischi è effettuata secondo le procedure standardizzate di cui al decreto interministeriale 30 novembre 2012 e successivi aggiornamenti;
- f) una dichiarazione di non essere destinatario di provvedimenti di sospensione o di interdizione di cui all'art. 14 del Decreto legislativo n. 81 del 2008.

Entro gli stessi termini di cui al comma 1, l'Appaltatore deve trasmettere al Coordinatore per l'esecuzione il nominativo e i recapiti del proprio Responsabile del servizio prevenzione e protezione e del proprio Medico competente di cui rispettivamente all'art. 31 e all'art. 38 del Decreto legislativo n. 81 del 2008, nonché:

- a) una dichiarazione di accettazione del piano di sicurezza e di coordinamento (PSC) con le eventuali richieste di adeguamento;
- b) il piano operativo di sicurezza (POS) di ciascuna impresa operante in cantiere.

I suddetti adempimenti devono essere assolti:

- a) dall'Appaltatore, comunque organizzato nonché, tramite questi, dai subappaltatori;
- b) dal consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure dal consorzio stabile, di cui agli artt. 45, comma 2, lettere b) e c), del Codice, se il consorzio intende eseguire i lavori direttamente con la propria organizzazione consortile;
- c) dalla consorziata del consorzio di cooperative o di imprese artigiane, oppure del consorzio stabile, che il consorzio ha indicato per l'esecuzione dei lavori ai sensi degli artt. 48, comma 7, e 45 comma 2 lettere b), c), del Codice, se il consorzio è privo di personale deputato alla esecuzione dei lavori; se sono state individuate più imprese consorziate esecutrici dei lavori gli adempimenti devono essere assolti da tutte le imprese consorziate indicate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite di una di esse appositamente individuata, sempre che questa abbia espressamente accettato tale individuazione;
- d) da tutte le imprese raggruppate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa mandataria, se l'Appaltatore è un raggruppamento temporaneo di cui all'art. 45, comma 2, lettera d), del Codice; l'impresa affidataria, ai fini dell'art. 89, comma 1, lettera i), del decreto legislativo n. 81/2008 è individuata nella mandataria, come risultante dell'atto di mandato;

e) da tutte le imprese consorziate, per quanto di pertinenza di ciascuna di esse, per il tramite dell'impresa individuata con l'atto costitutivo o lo statuto del consorzio, se l'Appaltatore è un consorzio ordinario di cui all'art. 45, commi 2, lettera e), del Codice; l'impresa affidataria, ai fini dell'art. 89, comma 1, lettera i), del decreto legislativo n. 81/2008 è individuata con il predetto atto costitutivo o statuto del consorzio;

f) dai lavoratori autonomi che prestano la loro opera in cantiere.

L'impresa affidataria comunica alla Stazione appaltante gli opportuni atti di delega di cui all'art. 16 del decreto legislativo n. 81/2008.

L'Appaltatore deve assolvere i superiori adempimenti ogni qualvolta, durante il corso dei lavori, nel cantiere operi legittimamente un'impresa esecutrice o un lavoratore autonomo non previsti inizialmente.

Norme di sicurezza generali e sicurezza nel cantiere. Anche ai sensi dell'art. 97, comma 1, del Decreto legislativo n. 81 del 2008, l'Appaltatore è obbligato:

a) ad osservare le misure generali di tutela di cui agli artt. 15, 17, 18 e 19 del Decreto legislativo n. 81 del 2008 e all'allegato XIII allo stesso decreto nonché le altre disposizioni del medesimo decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere;

b) a rispettare e curare il pieno rispetto di tutte le norme vigenti in materia di prevenzione degli infortuni e igiene del lavoro e in ogni caso in condizione di permanente sicurezza e igiene, nell'osservanza delle disposizioni degli artt. da 108 a 155 del Decreto legislativo n. 81 del 2008 e degli allegati XVII, XVIII, XIX, XX, XXII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, XXXII, XXXIII, XXXIV, XXXV e XLI, allo stesso decreto;

c) a verificare costantemente la presenza di tutte le condizioni di sicurezza dei lavori affidati;

d) ad osservare le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere, in quanto non in contrasto con le precedenti disposizioni.

L'Appaltatore predispone, per tempo i piani per la riduzione del rumore in relazione al personale ed alle attrezzature utilizzate.

L'Appaltatore garantisce che le lavorazioni, comprese quelle affidate ai subappaltatori, siano eseguite secondo il criterio «incident and injury free».

L'Appaltatore non può iniziare o continuare i lavori se è in difetto nell'applicazione dei superiori adempimenti in materia di sicurezza.

Piani di sicurezza. L'Appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento (PSC) allegato al contratto, ai sensi dell'art. 39 del Regolamento e dell'art. 100 del Decreto legislativo n. 81 del 2008, in conformità all'allegato XV, punti 1 e 2, al citato Decreto legislativo n. 81 del 2008.

Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e di coordinamento (PSC). L'Appaltatore può presentare al Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modifica o di integrazione al piano di sicurezza e di coordinamento, nei seguenti casi:

a) per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie oppure quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;

b) per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.

Il Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione deve pronunciarsi tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o sul rigetto delle proposte presentate dall'Appaltatore. Le decisioni del Coordinatore sono vincolanti per l'Appaltatore.

Se entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'Appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi, il Coordinatore per la sicurezza non si pronuncia:

a) nei casi di cui alla precedente lettera a), le proposte si intendono accolte. L'accoglimento esplicito o tacito delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo;

b) nei casi di cui alla precedente lettera b), le proposte si intendono accolte se non comportano variazioni in aumento o adeguamenti in aumento dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo. Diversamente si intendono rigettate.

Nei casi di cui al precedente comma, lettera b), nel solo caso di accoglimento esplicito, se le modi-

ficazioni e integrazioni comportano maggiori costi per l'Appaltatore, debitamente provati e documentati, e se la Stazione appaltante riconosce tale maggiore onerosità, trova applicazione la disciplina delle varianti.

Piano operativo di sicurezza (POS). L'Appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza (POS) per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori. Il piano operativo di sicurezza, redatto ai sensi dell'art. 39 del Regolamento, dell'art. 89, comma 1, lettera h), del Decreto legislativo n. 81 del 2008 e del punto 3.2 dell'allegato XV al predetto decreto, comprende il documento di valutazione dei rischi di cui agli artt. 28 e 29 del citato Decreto legislativo n. 81 del 2008, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.

Il piano operativo di sicurezza deve essere redatto da ciascuna impresa operante nel cantiere e consegnato alla stazione appaltante, per il tramite dell'Appaltatore, prima dell'inizio dei lavori per i quali esso è redatto.

Ai sensi dell'art. 39 del Regolamento l'Appaltatore è tenuto ad acquisire i piani operativi di sicurezza redatti dalle imprese subappaltatrici, nonché a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani operativi di sicurezza compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'Appaltatore.

Ai sensi dell'art. 96, comma 1-bis, del Decreto legislativo n. 81 del 2008, il piano operativo di sicurezza non è necessario per gli operatori che si limitano a fornire materiali o attrezzature. Restano validi, per i predetti operatori, gli obblighi di cui all'art. 26 del citato Decreto legislativo n. 81 del 2008.

Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento (PSC).

Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza. L'Appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'art. 15 del Decreto legislativo n. 81 del 2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli artt. da 88 a 104 e agli allegati da XVI a XXV dello stesso decreto.

L'Appaltatore è obbligato a comunicare tempestivamente, prima dell'inizio dei lavori e quindi periodicamente, a richiesta della Stazione appaltante o del Coordinatore, l'iscrizione alla Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e la dichiarazione circa l'assolvimento degli obblighi assicurativi e previdenziali. L'Appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'Appaltatore. In caso di raggruppamento temporaneo o di consorzio ordinario di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria; in caso di consorzio stabile o di consorzio di cooperative o di imprese artigiane tale obbligo incombe al consorzio. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

Il piano di sicurezza e di coordinamento (POS)/sostitutivo (PSS) ed il piano operativo di sicurezza (PSC) formano parte integrante del contratto di appalto. Le gravi o ripetute violazioni dei piani stessi da parte dell'Appaltatore, comunque accertate, previa formale costituzione in mora dell'interessato, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

Ai sensi dell'art. 105, comma 14, terzo periodo, del Codice, l'Appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza.

Art. 18 Subappalto e cottimo

1 - L'Appaltatore, salvo diverse condizioni disposte dalla legge, non può affidare in subappalto o in cottimo la realizzazione dell'intera opera appaltata e comunque la totalità dei lavori della categoria prevalente.

L'Appaltatore non può cedere il contratto, a pena di nullità, né successivamente all'aggiudicazione della gara può associarsi anche in partecipazione o in raggruppamento temporaneo di imprese concomitante. L'esecuzione delle opere e dei lavori affidati in subappalto non può formare oggetto di ulteriore subappalto. L'Appaltatore non può affidare in appalto ed in subappalto od in qualsiasi altra forma, anche a società cooperative, l'esecuzione di mere prestazioni di lavoro mediante impiego di mano d'opera assunta e retribuita dallo stesso o da intermediario, qualunque sia la natura dell'opera o del servizio cui le prestazioni si riferiscono. E altresì vietato di affidare ad intermediari,

siano questi dipendenti, terzi o società anche se cooperative, lavori da eseguirsi a cottimo da prestatori di opere assunti e retribuiti da tali intermediari.

La violazione delle disposizioni sopra riportate comporterà la rescissione del contratto, con perdita della cauzione e pagamento degli eventuali danni.

L'Appaltatore, ai sensi dell'art. 105, comma 2, del Codice, può subappaltare lavori nella misura massima del 30% dell'importo della categoria calcolato con riferimento al prezzo del contratto di appalto.

2 - L'affidamento in subappalto o in cottimo è consentito, previa autorizzazione della Stazione appaltante alle seguenti condizioni:

- a) che l'Appaltatore abbia indicato all'atto dell'offerta che intende subappaltare o concedere in cottimo parte dei lavori in misura non eccedente il 30% della categoria; l'eventuale omissione vieta possibili autorizzazioni a subappaltare;
- b) che l'Appaltatore provveda al deposito di copia autentica del contratto di subappalto presso la stazione appaltante almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative lavorazioni che intende subappaltare, unitamente alla dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma dell'art. 2359 c.c., con l'impresa alla quale è affidato il subappalto o il cottimo; in caso di associazione temporanea, società di impresa o consorzio, analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuna delle imprese partecipanti all'associazione, società o consorzio;
- c) che l'Appaltatore, unitamente al deposito del contratto di subappalto presso la Stazione appaltante, ai sensi della lettera b), trasmetta alla stessa Stazione appaltante la documentazione attestante che il subAppaltatore è in possesso dei requisiti prescritti dalla normativa vigente per la partecipazione alle gare di lavori pubblici, in relazione alla categoria e all'importo dei lavori da realizzare in subappalto o in cottimo;
- d) l'Appaltatore, relativamente alle imprese subappaltatrici e cottimiste, deve produrre alla Stazione appaltante la documentazione necessaria agli adempimenti di cui alla vigente legislazione in materia di prevenzione dei fenomeni mafiosi e lotta alla delinquenza organizzata;

3 - Il subappalto e l'affidamento in cottimo devono essere autorizzati preventivamente dalla Stazione appaltante in seguito a richiesta scritta dell'Appaltatore; l'autorizzazione è rilasciata entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta per non più di 30 giorni, ove ricorrano giustificati motivi; trascorso il medesimo termine, eventualmente prorogato, senza che la Stazione appaltante abbia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa a tutti gli effetti qualora siano verificate tutte le condizioni di legge per l'affidamento del subappalto. Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2% dell'importo contrattuale o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della stazione appaltante sono ridotti della metà

4 - L'affidamento di lavori in subappalto o in cottimo comporta i seguenti obblighi:

- a) l'Appaltatore deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, i prezzi risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20 per cento;
- b) nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici, completi dell'indicazione della categoria dei lavori subappaltati e dell'importo dei medesimi;
- c) le imprese subappaltatrici devono osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori e sono responsabili, in solido con l'Appaltatore, dell'osservanza delle norme anzidette nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto;
- d) le imprese subappaltatrici, per tramite dell'Appaltatore, devono trasmettere alla Stazione appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici; devono altresì trasmettere, prima dell'emissione di ogni certificato di pagamento il D.U.R.C. attestante la regolarità contributiva alla scadenza del relativo stato di avanzamento lavori.

5 - Le presenti disposizioni si applicano anche alle associazioni temporanee di imprese e alle società anche consortili, quando le imprese riunite o consorziate non intendono eseguire direttamente i lavori scorparabili.

6 - Ai fini del presente articolo è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedano l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a 100.000 euro e qualora l'incidenza del costo della manodopera e del personale sia superiore al 50 per cento dell'importo del contratto di subappalto.

7 - I lavori affidati in subappalto non possono essere oggetto di ulteriore subappalto pertanto il subAppaltatore non può subappaltare a sua volta i lavori. Fanno eccezione al predetto divieto le forniture con posa in opera di impianti e di strutture speciali individuate con apposito regolamento; in tali casi il fornitore o il subAppaltatore, per la posa in opera o il montaggio, può avvalersi di imprese di propria fiducia per le quali non sussista alcuno dei divieti di cui al comma 2, lettera d). È fatto obbligo all'Appaltatore di comunicare alla Stazione appaltante, per tutti i sub-contratti, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati.

Art. 19 Responsabilità in materia di subappalto

L'Appaltatore resta, in ogni caso, responsabile nei confronti dell'Amministrazione per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando l'Amministrazione medesima da ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.

Il Direttore dei lavori ed il Responsabile unico del procedimento, nonché il Coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e del subappalto.

Il subappalto non autorizzato comporta le sanzioni penali previste dall'art. 21 della legge 13 settembre 1982 n. 646, come modificato dal decreto legge 29 aprile 1995 n. 139 convertito dalla legge 28 giugno 1995, n.246, ferma restando la possibile risoluzione del contratto da parte dell'Amministrazione.

Ai sensi dell'art. 105, comma 2, del Codice è considerato subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività ovunque espletate che richiedano l'impiego di manodopera, quali le forniture con posa in opera e i noli a caldo, se singolarmente di importo superiore al 2 per cento dell'importo dei lavori affidati o di importo superiore a 100.000 euro e se l'incidenza del costo della manodopera e del personale è superiore al 50 per cento dell'importo del contratto di subappalto. I sub-affidamenti che non costituiscono subappalto, devono essere comunicati al RUP e al Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione almeno il giorno feriale antecedente all'ingresso in cantiere dei soggetti sub-affidatari, con la denominazione di questi ultimi.

Ai sensi dell'art. 105, comma 3, del Codice non è considerato subappalto l'affidamento di attività specifiche di servizi a lavoratori autonomi, purché tali attività non costituiscano lavori.

Ai subappaltatori, ai sub affidatari, nonché ai soggetti titolari delle prestazioni che non sono considerate subappalto si applicano le disposizioni in carico all'Appaltatore in materia di tessera di riconoscimento.

Art. 20 Pagamento dei subappaltatori

L'Amministrazione non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori e dei cottimisti e l'Appaltatore è obbligato a trasmettere alla medesima Amministrazione, entro 20 giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato a proprio favore, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso corrisposti ai medesimi subappaltatori o cottimisti, con l'indicazione delle eventuali ritenute di garanzia effettuate.

Art. 21 Variazioni al progetto e al corrispettivo

L'Appaltatore non può, per nessun motivo, introdurre di propria iniziativa variazioni e/o addizioni ai lavori assunti in confronto alle previsioni contrattuali; delle variazioni e/o addizioni introdotte senza il prescritto ordine del Direttore dei lavori, potrà essere ordinata l'eliminazione a cura e spese dell'Appaltatore stesso, salvo il risarcimento dei danni arrecati all'Amministrazione comunale.

L'Amministrazione comunale si riserva la facoltà di introdurre all'atto esecutivo quelle varianti che riterrà più opportune, nell'interesse della buona riuscita e dell'economia dei lavori, senza che l'Appaltatore possa trarne motivi per avanzare pretese di compensi e indennizzi di qualsiasi natura e specie non stabiliti dal vigente Capitolato generale o dal presente C.S.A..

Fatta salva la disciplina delle varianti in corso d'opera di cui all'art. 106 del Codice, ed all'art. 43 comma 8, durante il corso dei lavori, possono essere ammesse varianti in corso d'opera giustificate dalla evoluzione dei criteri della disciplina del restauro ai sensi dell'art. 149 del Codice.

Ove si verifichi la necessità di dover procedere all'esecuzione di categorie di lavori non previste nel contratto o di adoperare materiali diversi da quelli previsti, prima dell'esecuzione delle nuove opere,

devono essere pattuiti nuovi prezzi determinati conformemente ai sottoelencati criteri:

- ragguagliandoli a quelli di lavorazioni consimili compresi nel contratto;
- quando sia impossibile l'assimilazione, ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove analisi effettuate avendo a riferimento i prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta, attraverso un contraddittorio tra il Direttore dei lavori e l'esecutore, e approvati dal RUP.

Ove da tali calcoli risultino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, i prezzi sono approvati dalla stazione appaltante su proposta del RUP prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori.

Se l'esecutore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, la stazione appaltante può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'esecutore non iscriva riserva negli atti contabili, i prezzi si intendono definitivamente accettati.

Nel caso che l'Appaltatore ritenga le disposizioni impartite dal Direttore dei lavori difformi dai patti contrattuali, ovvero che le modalità di esecuzione e gli oneri connessi alla esecuzione stessa dei lavori siano più gravosi di quelli prescritti dal presente C.S.A. e tali, quindi, da richiedere la pattuizione di nuovi prezzi o la corresponsione di un particolare compenso, egli, prima di dar corso all'ordine di servizio con il quale tali lavori sono stati disposti, dovrà presentare le proprie riserve nei modi previsti dalla vigente normativa. Resta stabilito che non saranno accolte richieste postume, in tale caso le stesse si intenderanno prive di qualsiasi efficacia.

Art. 22 Consegna dei lavori

La consegna dei lavori avverrà sul luogo dove gli stessi devono essere eseguiti, nel giorno stabilito dal Direttore dei lavori e comunque entro quarantacinque giorni dalla stipula del contratto.

E' facoltà della Stazione appaltante procedere in via d'urgenza alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, ai sensi dell'art. 32, comma 8, periodi quarto e sesto, e comma 13, del Codice, se il mancato inizio dei lavori determina un grave danno all'interesse pubblico che l'opera appaltata è destinata a soddisfare, oppure la perdita di finanziamenti comunitari; il Direttore dei lavori provvede in via d'urgenza su autorizzazione del RUP e indica espressamente sul verbale le motivazioni che giustificano l'immediato avvio dei lavori, nonché le lavorazioni da iniziare immediatamente.

Il RUP accerta l'avvenuto adempimento degli obblighi preliminari in materia di sicurezza a carico dell'Appaltatore prima della redazione del verbale di consegna e ne comunica l'esito al Direttore dei lavori. La redazione del verbale di consegna è subordinata a tale positivo accertamento in assenza del quale il verbale di consegna è inefficace e i lavori non possono essere iniziati.

Qualora l'Appaltatore non si presenti nel giorno stabilito per la consegna, gli verrà assegnato un termine perentorio, oltre il quale l'Amministrazione Comunale potrà procedere alla risoluzione del contratto ed all'incameramento della cauzione.

Art. 23 Inizio dei lavori, penale per ritardato inizio

L'Appaltatore darà inizio ai lavori non oltre il quindicesimo giorno dalla data del verbale di consegna. In caso di ritardo sarà applicata una **penale giornaliera di € 50,00**.

Se il ritardo dovesse superare 45 giorni a partire dalla data di consegna, l'Amministrazione comunale può procedere alla risoluzione del contratto ed all'incameramento della cauzione.

Art. 24 Tempo utile per l'ultimazione dei lavori

Il tempo utile per dare ultimati tutti i lavori è di **112 giorni** (centododici giorni) naturali successivi e continui decorrenti dalla data del verbale di consegna.

Art. 25 Inderogabilità dei tempi di esecuzione, sospensioni, proroghe

Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione o della loro ultimazione:

- a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento di energia elettrica e di acqua;
- b) l'adempimento di prescrizioni, o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal Direttore dei

lavori o dagli organi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza, ivi compreso il Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione;

c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'Appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle lavorazioni,

d) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;

e) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'Appaltatore comunque previsti dal Contratto o dal Capitolato generale d'appalto;

f) le eventuali controversie tra l'Appaltatore, i fornitori, affidatari e altri incaricati;

g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'Appaltatore e il proprio personale dipendente. E' ammessa la sospensione dei lavori su ordine del Direttore dei lavori nei casi di forza maggiore o di altre circostanze speciali che impediscono la esecuzione o la realizzazione a regola d'arte dei lavori, compresa la necessità di procedere alla redazione di varianti in corso d'opera ai sensi dell'art. 149 del Codice.

La sospensione dei lavori permane per il tempo necessario a fare cessare le cause che hanno comportato l'interruzione.

Sia la sospensione, sia la ripresa dei lavori debbono avvenire nel rispetto delle procedure stabilite dall'art. 107 del Codice.

In ogni caso, fatta eccezione per la fattispecie in cui che la sospensione è dovuta a cause attribuibili all'Appaltatore, il tempo di durata della sospensione non è calcolato nel tempo fissato dal contratto per l'esecuzione dei lavori.

L'Appaltatore che per cause a lui non imputabili non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato può richiederne la proroga.

La richiesta di proroga deve essere formulata con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine contrattuale. In ogni caso la sua concessione non pregiudica i diritti spettanti all'Appaltatore per l'eventuale imputabilità della maggiore durata a fatto della stazione appaltante.

La risposta in merito all'istanza di proroga è resa dal Responsabile unico del procedimento, previa acquisizione del parere del Direttore dei lavori, entro trenta giorni dal suo ricevimento.

I verbali di sospensioni e/o proroghe, redatti dal Direttore dei lavori e controfirmati dall'Appaltatore, completi di adeguata motivazione e recanti l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori, devono pervenire al Responsabile unico del procedimento entro il quinto giorno naturale successivo alla loro redazione e devono essere restituiti controfirmati dallo stesso; qualora il Responsabile unico del procedimento non si pronunci entro tre giorni dal ricevimento, i verbali si danno per accettati dalla stazione appaltante.

La sospensione opera dalla data del relativo verbale accettato dal Responsabile unico del procedimento o sul quale si sia formata l'accettazione tacita. Non possono essere riconosciute sospensioni, ed i relativi verbali non hanno alcuna efficacia, in assenza di adeguate motivazioni o le cui motivazioni non siano riconosciute adeguate da parte del Responsabile unico del procedimento con annotazione sul verbale.

Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione al Responsabile unico del procedimento, qualora il predetto verbale gli sia stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione ovvero rechi una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.

Art. 26 Penale per ritardata ultimazione dei lavori

Nel caso di mancato rispetto del termine per l'esecuzione dei lavori è applicata una penale giornaliera pari all'**uno per mille dell'importo contrattuale** per ciascun giorno naturale di ritardo nell'ultimazione dei lavori.

La penale, nella stessa misura percentuale di cui al precedente comma, trova applicazione anche in caso di ritardo:

a) nell'inizio dei lavori rispetto alla data fissata dal Direttore dei lavori per la consegna degli stessi;

b) nell'inizio dei lavori per mancata consegna o per inefficacia del verbale di consegna imputabili all'Appaltatore che non abbia effettuato gli adempimenti prescritti;

c) nella ripresa dei lavori successiva ad un verbale di sospensione rispetto alla data fissata dal Direttore dei lavori (sull'importo dei lavori da eseguire);

d) nel mancato rispetto del termine assegnato dal Direttore dei lavori per il corretto completamento e/o ripristino di lavori non accettabili o danneggiati (sull'importo dei lavori da completare e/o ripristinare e/o ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati).

Tutte le fattispecie di ritardo sono tempestivamente segnalate al RUP dal Direttore dei lavori con la

relativa quantificazione temporale.

La penale è comminata dal R.U.P. sulla base delle indicazioni fornite dal Direttore dei lavori, ed è contabilizzata in detrazione in occasione del pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo.

L'importo complessivo delle penali da comminare all'Appaltatore non può superare il 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale. Se i ritardi complessivi comportano penali di importo superiore alla predetta percentuale la Stazione appaltante procederà alla risoluzione del contratto per grave inadempienza dell'Appaltatore.

L'applicazione delle penali non pregiudica il risarcimento in carico alla spesa dell'Appaltatore di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione appaltante a causa dei ritardi.

Art. 27 Lavoro notturno e festivo

Il Direttore dei lavori, qualora ravvisi che l'esecuzione delle opere proceda, per cause non imputabili all'Appaltatore, in modo da non garantire il rispetto del termine contrattuale, previa autorizzazione o su ordine scritto del Responsabile unico del procedimento, potrà richiedere all'Appaltatore che i lavori siano proseguiti ininterrottamente, anche di notte e nei giorni festivi.

L'Appaltatore, sempre nel rispetto delle norme relative alla disciplina del lavoro, è obbligato ad adempiere alla prescrizione ricevuta, e per tale incombenza non potrà chiedere nessun particolare indennizzo, salvo le maggiorazioni previste dalle tariffe sindacali per gli operai impiegati per i lavori condotti in siffatte circostanze.

Art. 28 Premio di incentivazione

L'anticipata ultimazione dei lavori rispetto al termine assegnato non consente attribuzione di alcun premio di incentivazione.

Art. 29 Provvista dei materiali

L'Appaltatore è libero di scegliere il luogo ove prelevare i materiali necessari alla realizzazione del lavoro, purché essi abbiano le caratteristiche prescritte dal contratto. Le eventuali modifiche di tale scelta non comportano il diritto al riconoscimento di maggiori oneri, né all'incremento dei prezzi pattuiti. Nel prezzo dei materiali sono compresi tutti gli oneri derivanti all'Appaltatore per la loro fornitura e messa in opera, compresa ogni spesa per eventuali aperture di cave, estrazioni, trasporto da qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo, occupazioni temporanee e ripristino dei luoghi. A richiesta dell'Amministrazione comunale l'Appaltatore deve dimostrare di aver pagato le relative indennità per le occupazioni temporanee e/o per i danni arrecati.

Art. 30 Accettazione dei materiali

I materiali forniti dall'Appaltatore devono corrispondere alle prescrizioni del presente C.S.A. ed essere della migliore qualità e devono essere messi in opera solo dietro l'accettazione del Direttore dei lavori. Il Direttore dei lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali deperiti dopo la introduzione in cantiere o che, per qualsiasi causa, non si presentassero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto; l'Appaltatore deve rimuovere dal cantiere i materiali non accettati dal Direttore dei lavori e sostituirli con altri idonei a sue spese.

Ove l'Appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal Direttore dei lavori, la stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'Appaltatore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivare per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'Appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo.

L'Appaltatore che nel proprio interesse o di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite in contratto.

Nel caso sia stato autorizzato per ragioni di necessità o convenienza da parte del Direttore dei lavori l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, viene applicata una ade-

guata riduzione del prezzo in sede di contabilità, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e fatte salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie che venissero ordinati dal Direttore dei lavori o dall'Organo di collaudo, presso gli istituti autorizzati, sui materiali e forniture da impiegare od impiegati o sulle opere, in corrispettivo a quanto prescritto dalla normativa di accettazione dei materiali, sono imputati a carico delle somme a disposizione della Amministrazione accantonate a tale titolo nel quadro economico. Per le stesse prove il Direttore dei lavori dispone all'Appaltatore il prelievo del relativo campione, senza alcun onere per l'Amministrazione, redigendo apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale.

La Direzione dei lavori o l'Organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte dal C.S.A. ma ritenute indispensabili per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'Appaltatore.

Art. 31 Difetti di costruzione e garanzia

L'Appaltatore deve provvedere a sue spese alla eliminazione dei difetti e delle lavorazioni che il Direttore dei lavori accerta eseguite senza la necessaria diligenza o con materiali diversi da quelli prescritti contrattualmente o che, dopo la loro accettazione e messa in opera abbiano rivelato difetti e/o inadeguatezze. Se l'Appaltatore contesta l'ordine della Direzione dei lavori, la decisione è rimessa al Responsabile unico del procedimento; qualora l'Appaltatore non ottemperi all'ordine ricevuto, si procede d'ufficio a quanto necessario per il rispetto del contratto.

Qualora il Direttore dei lavori presuma che esistono difetti di esecuzione, può ordinare che le necessarie verifiche siano disposte in contraddittorio con l'Appaltatore. Quando i vizi di esecuzione siano accertati, le spese delle verifiche sono a carico dell'Appaltatore, salvo, in caso contrario, il diritto dello stesso al rimborso delle spese suddette e di quelle sostenute per la rimessa in pristino, con esclusione di ogni altro indennizzo e/o compenso.

La garanzia per i danni causati da difetti dei materiali utilizzati nelle lavorazioni, si estenderà per dieci anni dalla data della consegna, e comprenderà, a carico dell'Appaltatore, tutto quanto sarà necessario al completo ripristino delle funzionalità previste dal progetto, fatto salvo il diritto dell'Amministrazione comunale al risarcimento dei maggiori oneri e danni conseguenti ai difetti e ai lavori di cui sopra.

Se nel corso di dieci anni dalla data di consegna, l'opera di cui al presente appalto per difetto della costruzione, rovina in tutto o in parte, o se presenta un evidente pericolo di rovina o di gravi difetti tali da ridurre le normali condizioni di godimento, l'Appaltatore ne è responsabile (art. 1669 c.c.) ed è tenuto al risarcimento dei danni diretti, indiretti e conseguenti.

Art. 32 Accertamento e misurazione dei lavori

L'Ufficio di direzione lavori potrà procedere in qualunque momento all'accertamento ed alla misurazione delle opere compiute; ove l'Appaltatore non si prestasse ad eseguire in contraddittorio tali operazioni, gli sarà assegnato un termine perentorio, scaduto il quale, i maggiori oneri che si dovranno per conseguenza sostenere gli verranno senz'altro addebitati.

In tal caso, inoltre, l'Appaltatore non potrà avanzare alcuna richiesta per eventuali ritardi nella contabilizzazione o nell'emissione dei certificati di pagamento.

Art. 33 Danni di forza maggiore

Saranno considerati danni di forza maggiore quelli provocati alle opere da eventi imprevedibili od eccezionali e per i quali l'Appaltatore non abbia trascurato le normali ed ordinarie precauzioni.

Gli eventuali danni alle opere per causa di forza maggiore, affinché si possa procedere in tempo utile alle opportune constatazioni, dovranno essere denunciati dall'Appaltatore immediatamente al verificarsi dell'evento e comunque entro tre giorni dalla data dell'evento stesso, a pena di decadenza del diritto al risarcimento. Dei danni verificatesi sarà redatto apposito processo verbale.

Il compenso sarà limitato all'importo dei lavori necessari per riparare i guasti, applicando ai lavori i prezzi di contratto.

L'Appaltatore non potrà sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti che dovessero rimanere inalterate sino a che non sia stato eseguito l'accertamento dei fatti.

Nessun compenso però sarà dovuto per danni prodotti da forza maggiore, quando essi siano imputabili anche alla negligenza dell'Appaltatore o delle persone delle quali è tenuto a rispondere e che non abbiano osservato le regole d'arte o le prescrizioni del Direttore dei lavori.

I controlli e le verifiche eseguite dall'Ufficio di direzione dei lavori e/o dall'Amministrazione comunale nel corso dell'appalto non escludono la responsabilità dell'Appaltatore per vizi, difetti e difformità dell'opera, di parte di essa o dei materiali impiegati, né la garanzia dell'Appaltatore stesso per le parti di lavoro e materiali controllati. Tali controlli e verifiche non determinano l'insorgere di alcun diritto in capo all'Appaltatore, né alcuna preclusione in capo all'Amministrazione comunale.

La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni date dal presente C.S.A. e precisamente nel capitolo "norme prestazionali e misurazione dei lavori" e nell'enunciazione delle singole voci in elenco; in caso diverso sono utilizzate per la valutazione dei lavori le dimensioni nette delle opere eseguite rilevate in loco, senza che l'Appaltatore possa far valere criteri di misurazione o coefficienti moltiplicatori che modifichino le quantità realmente poste in opera.

Art. 34 Ultimazione dei lavori e conto finale

Avvenuta l'ultimazione di tutti i lavori l'Appaltatore informerà con lettera raccomandata il Direttore dei lavori che, previo congruo preavviso procederà alle necessarie constatazioni in contraddittorio, redigendo, ove le opere vengano riscontrate regolarmente eseguite, l'apposito certificato attestante l'avvenuta ultimazione dei lavori.

Qualora dall'accertamento risultasse la necessità di rifare o modificare qualche opera, per esecuzione non perfetta, l'Appaltatore dovrà effettuare i rifacimenti e le modifiche ordinate nel tempo che gli verrà prescritto e che verrà considerato, agli effetti di eventuali ritardi, come tempo impiegato per i lavori, salvo quanto previsto all'art. 199 comma 2 del Regolamento.

Entro 45 giorni dalla data di ultimazione dei lavori il Direttore dei lavori redige il conto finale dei lavori con il quale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo qualunque sia l'ammontare.

Il conto finale dei lavori, trasmesso con apposita relazione dal Direttore dei lavori al Responsabile unico del procedimento, su richiesta di quest'ultimo deve essere sottoscritto dall'Appaltatore entro il termine perentorio di 30 giorni; se l'Appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo firma senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il Responsabile unico del procedimento formula in ogni caso una sua relazione al conto finale.

Art. 35 Collaudo

Ai sensi dell'art. 251 del Regolamento è obbligatorio il collaudo in corso d'opera. L'emissione del relativo certificato deve avvenire entro il termine perentorio di quattro mesi dall'ultimazione dei lavori.

Il collaudo ha carattere provvisorio ed assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data di emissione. Decorso tale termine, esso si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro ulteriori due mesi.

L'Appaltatore dovrà a propria cura e spese, mettere a disposizione dell'Organo di collaudo gli operai e i mezzi di opera occorrenti per le operazioni di collaudo e per i lavori di ripristino resi necessari dai saggi eseguiti.

L'Appaltatore, ove durante il collaudo venissero accertati i difetti di cui all'art. 227 del Regolamento, sarà tenuto ad eseguire tutti i lavori che il collaudatore riterrà necessari nel termine dallo stesso assegnato. Qualora non ottemperasse a tali obblighi, l'Organo di collaudo potrà disporre che sia provveduto d'ufficio e la spesa relativa, ivi compresa la penale per l'eventuale ritardo, verrà dedotta dal residuo credito.

L'Appaltatore dovrà firmare per accettazione il certificato di collaudo provvisorio entro venti giorni da quando gli verrà presentato.

L'Amministrazione comunale entro i successivi sessanta giorni delibererà sul certificato di collaudo provvisorio, sulle domande dell'Appaltatore e sui risultati degli eventuali avvisi ai creditori.

Fermo restando gli obblighi dell'Appaltatore discendenti dagli artt. 1667 e 1669 del Codice Civile l'Amministrazione comunale prenderà in consegna le opere realizzate dopo l'approvazione del certificato di collaudo e comunque entro sessanta giorni dalla data della firma da parte dell'Appaltatore del certificato stesso.

Resta nella facoltà dell'Amministrazione comunale richiedere, alle condizioni in precedenza indicate, la consegna anticipata di parte o di tutte le opere ultimate.

Art. 36 Manutenzione delle opere fino al collaudo

L'Appaltatore, con la remunerazione compresa nel corrispettivo dell'appalto e senza alcun onere aggiuntivo per l'Amministrazione comunale, deve provvedere alla custodia, alla buona conservazione ed alla manutenzione di tutte le opere realizzate nell'appalto fino all'approvazione del certificato di collaudo, fatto salvo la manutenzione necessaria per le parti consegnate anticipatamente all'Amministrazione comunale e da queste utilizzate prima dell'approvazione del certificato di collaudo. In quest'ultimo caso l'Appaltatore resta obbligato a riparare tutti i guasti e le degradazioni che dovessero verificarsi anche in conseguenza dell'uso, purché corretto, delle predette opere. In tale periodo la riparazione dovrà essere eseguita nel modo più tempestivo ed in ogni caso, sotto pena d'intervento d'ufficio, nei termini prescritti dal Direttore dei lavori.

Art. 37 Anticipazione

Ai sensi dell'art. 35 comma 18 del Codice, sarà corrisposta all'Appaltatore una anticipazione sull'importo contrattuale di appalto pari al 20% dello stesso.

Art. 38 Contabilizzazione dei lavori

La contabilizzazione dei lavori sarà eseguita a misura attraverso l'applicazione dei prezzi unitari di cui all'elenco prezzi allegato al contratto.

La misurazione e la valutazione dei lavori a misura sono effettuate secondo le specificazioni presenti nell'enunciazione delle singole voci di elenco prezzi ed in seguito alle norme del presente Capitolato speciale d'appalto.

Non sono comunque riconosciuti nella valutazione delle opere ingrossamenti o aumenti dimensionali di alcun genere non rispondenti ai disegni di progetto se non saranno stati preventivamente autorizzati dal Direttore dei lavori su formale e motivata richiesta scritta dell'Appaltatore.

Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta alle condizioni stabilite dal contratto. L'importo degli oneri per la sicurezza, fisso e invariabile, verrà contabilizzato con gli stessi criteri stabiliti per i lavori e pertanto sarà corrisposto in proporzione dell'avanzamento dei lavori previa certificazione di avvenuto adempimento redatto dal Coordinatore della sicurezza in fase esecutiva.

Art. 39 Pagamenti in acconto

Potrà essere corrisposto all'Appaltatore, in corso d'opera, un unico pagamento in acconto (SAL) relativo all'80% dell'importo della fornitura e posa in opera dell'ART. 18 dell'Elenco Prezzi allegato al contratto (*Realizzazione di supporto di sostegno*) completa in ogni sua parte e verificata dal Direttore dei lavori.

Analogamente, nello stesso unico SAL saranno corrisposti a misura gli oneri speciali della sicurezza, introdotti dal P.S.C. e diversi dagli oneri ricompresi nei singoli prezzi di tariffa, in proporzione all'effettivo avanzamento dei lavori, previa formale attestazione del Responsabile della sicurezza in fase di esecuzione sulla effettiva e regolare attuazione dei presidi di sicurezza.

Con la seguente formula, agli importi lordi degli stati di avanzamento comprensivi anche dei costi speciali della sicurezza verrà detratto l'importo conseguente al ribasso offerto, per fare in modo che l'importo complessivo degli oneri della sicurezza precisato nel bando di gara non sia assoggettato a ribasso:

$$\text{S.A.L. netto} = \text{S.A.L. lordo} - \text{S.A.L. lordo} \times (1 - \text{IS}) \times \text{R}$$

dove **S.A.L. lordo** = Importo dello stato di avanzamento lavori compresa la quota parte dei costi speciali della sicurezza ($\text{S.A.L. lordo} = \text{S.A.L.} + \text{S.A.L.S.}$); **IS** = Importo complessivo oneri di sicurezza/Importo complessivo dei lavori; **R** = Ribasso offerto.

Il Direttore dei lavori, provvederà alla redazione dello stato di avanzamento lavori (S.A.L.) entro 30 giorni dalla verifica dell'avvenuta posa in opera del supporto di sostegno sopra citato ed a trasmetterlo al Responsabile unico del procedimento. Quest'ultimo, entro i successivi 15 giorni dalla ricezione del S.A.L., previa verifica positiva del DURC valido, avrà cura di emettere apposito certificato di pagamento al netto del ribasso contrattuale e della ritenuta dello 0,5% di cui all'art. 30, comma 5, del

Codice.

L'Amministrazione comunale provvede al pagamento del predetto certificato entro i successivi 30 giorni mediante emissione di apposito mandato della somma all'Appaltatore.

Qualora i lavori rimangono sospesi per un periodo superiore a 90 giorni, per cause non dipendenti dall'Appaltatore e comunque non imputabili al medesimo, l'Appaltatore può chiedere che si provveda alla redazione dello stato di avanzamento ed all'emissione del certificato di pagamento, per i lavori contabilizzati sino alla data della sospensione dei lavori. Il pagamento delle rate di acconto non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'art. 1666, secondo comma, del Codice Civile.

Art. 40 Pagamento della rata di saldo

L'Amministrazione comunale provvederà al pagamento della rata di saldo, dopo l'approvazione degli atti di collaudo provvisorio, e comunque entro i 90 giorni successivi alla firma da parte dell'Appaltatore del certificato di collaudo stesso, previa presentazione da parte dell'Appaltatore della documentazione attestante il possesso del requisito della regolarità contributiva nei riguardi dei lavoratori.

Art. 41 Ritardi nel pagamento della rata di acconto

Superati i termini relativi ai pagamenti delle rate di acconto o di saldo, sono dovuti all'Appaltatore gli interessi legali. Superati 60 giorni dai predetti termini sono dovuti all'Appaltatore per i successivi giorni gli interessi di mora.

Nel caso di finanziamenti erogati da ente distinto dall'Amministrazione comunale, gli interessi di cui sopra si intendono validi e sono dovuti solamente se maturati per ritardi riconducibili a periodi successivi all'effettivo accredito alla cassa comunale delle somme finanziate.

Art. 42 Spese

Sono a carico dell'Appaltatore senza diritto di rivalsa:

- a) tutte le spese di bollo e registro, della copia del contratto e dei documenti e disegni di progetto;
- b) le tasse e gli altri oneri per l'ottenimento di tutte le licenze tecniche occorrenti per l'esecuzione dei lavori e la messa in funzione degli impianti;
- c) le tasse e gli altri oneri dovuti ad enti territoriali (occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, permessi di scarico, canoni di conferimento a discarica ecc.) direttamente o indirettamente connessi alla gestione del cantiere e all'esecuzione dei lavori.

Sono a carico dell'Appaltatore anche tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio.

Qualora, per atti aggiuntivi o risultanze contabili finali determinanti aggiornamenti o conguagli delle somme per spese contrattuali, imposte e tasse di cui ai commi 1 e 2, le maggiori somme sono comunque a carico dell'Appaltatore e trova applicazione l'art. 8 del capitolato generale d'appalto.

Sono altresì a carico dell'Appaltatore le imposte e gli altri oneri che, direttamente o indirettamente, gravano sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.

Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.) regolata dalla legge.

Art. 43 Cessione del contratto e cessione dei crediti

È vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma: ogni atto contrario è nullo di diritto.

È ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'art. 106 comma 13 del Codice e della legge 21 febbraio 1991, n. 52, a condizione che il cessionario sia un istituto bancario o un intermediario finanziario iscritto nell'apposito Albo presso la Banca d'Italia e che il contratto di cessione, in originale o in copia autenticata, sia trasmesso alla Stazione appaltante prima o contestualmente al certificato di pagamento sottoscritto dal R.U.P.

Art. 44 Tracciabilità dei pagamenti

Ai sensi dell'art. 3, commi 1 e 8, della legge n. 136/2010, gli operatori economici titolari dell'appalto, nonché i subappaltatori, devono comunicare alla Stazione appaltante gli estremi identificativi dei conti correnti dedicati, anche se non in via esclusiva, accesi presso banche o presso Poste italiane S.p.A., entro 7 (sette) giorni dalla stipula del contratto oppure entro 7 (sette) giorni dalla loro accensione se successiva, comunicando altresì negli stessi termini le generalità e il codice fiscale delle persone delegate ad operare sui predetti conti. L'obbligo di comunicazione è esteso anche alle modificazioni delle indicazioni

fornite in precedenza. In assenza delle predette comunicazioni la Stazione appaltante sospende i pagamenti e non decorrono i termini legali per l'applicazione degli interessi.

Tutti i movimenti finanziari relativi all'intervento:

- a) per pagamenti a favore dell'Appaltatore, dei subappaltatori, dei sub-contrattanti, dei sub-fornitori o comunque di soggetti che eseguono lavori, forniscono beni o prestano servizi in relazione all'intervento, devono avvenire mediante bonifico bancario o postale, ovvero altro mezzo che sia ammesso dall'ordinamento giuridico in quanto idoneo ai fini della tracciabilità;
- b) i pagamenti di cui alla precedente lettera a) devono avvenire in ogni caso utilizzando i conti correnti dedicati di cui al comma 1;
- c) i pagamenti destinati a dipendenti, consulenti e fornitori di beni e servizi rientranti tra le spese generali nonché quelli destinati all'acquisto di immobilizzazioni tecniche devono essere eseguiti tramite i conti correnti dedicati di cui al comma 1, per il totale dovuto, anche se non riferibile in via esclusiva alla realizzazione dell'intervento.

I pagamenti in favore di enti previdenziali, assicurativi e istituzionali, nonché quelli in favore di gestori e fornitori di pubblici servizi, ovvero quelli riguardanti tributi, possono essere eseguiti anche con strumenti diversi da quelli ammessi dal comma 2, lettera a), fermo restando l'obbligo di documentazione della spesa.

Fatte salve le sanzioni amministrative pecuniarie di cui all'art. 6 della legge n. 136/2010:

- a) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettera a), costituisce causa di risoluzione del contratto ai sensi dell'art. 3, comma 9-bis, della citata legge n. 136/2010;
- b) la violazione delle prescrizioni di cui al comma 2, lettere b) e c) ed al comma 3, qualora reiterata per più di una volta, costituisce causa di risoluzione del contratto.

I soggetti di cui al comma 1 che hanno notizia dell'inadempimento della propria controparte agli obblighi di tracciabilità finanziaria di cui ai commi da 1 a 3, procedono all'immediata risoluzione del rapporto contrattuale, informandone contestualmente la Stazione appaltante e la prefettura-ufficio territoriale del Governo territorialmente competente.

Le clausole di cui al presente articolo devono essere obbligatoriamente riportate nei contratti sottoscritti con i subappaltatori e i subcontrattanti della filiera delle imprese a qualsiasi titolo interessate all'intervento ai sensi del comma 2, lettera a); in assenza di tali clausole i predetti contratti sono nulli senza necessità di declaratoria.

Art. 45 Risoluzione del contratto

Costituiscono causa di risoluzione del contratto i seguenti casi:

- a) l'Appaltatore sia colpito da provvedimento definitivo di applicazione di una misura di prevenzione di cui agli articoli 6 o 67 del decreto legislativo n. 159 del 2011, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per i delitti previsti dall'Art. 51, commi 3-bis e 3-quater, del codice di procedura penale, dagli articoli 314, primo comma, 316, 316-bis, 317, 318, 319, 319-ter, 319-quater e 320 del codice penale, nonché per reati di usura, riciclaggio oppure per frodi nei riguardi della Stazione appaltante, di subappaltatori, di fornitori, di lavoratori o di altri soggetti comunque interessati ai lavori, ai sensi dell'Art. 108 del Nuovo Codice dei contratti;
- b) inadempimento alle disposizioni del Direttore dei lavori riguardo ai tempi di esecuzione o quando risulti accertato il mancato rispetto delle ingiunzioni o diffide fattegli, nei termini imposti dagli stessi provvedimenti;
- c) manifesta incapacità o inidoneità, anche solo legale, nell'esecuzione dei lavori;
- d) inadempimento accertato alle norme di legge sulla prevenzione degli infortuni, la sicurezza sul lavoro e le assicurazioni obbligatorie del personale;
- e) sospensione dei lavori o mancata ripresa degli stessi da parte dell'Appaltatore senza giustificato motivo;
- f) rallentamento dei lavori, senza giustificato motivo, in misura tale da pregiudicare la realizzazione dei lavori nei termini previsti dal contratto;
- g) subappalto abusivo, associazione in partecipazione, cessione anche parziale del contratto o violazione di norme sostanziali regolanti il subappalto;
- h) non rispondenza dei beni forniti alle specifiche di contratto e allo scopo dell'opera;
- i) mancato rispetto della normativa sulla sicurezza e la salute dei lavoratori di cui al decreto legislativo n. 81/2008 e ss. mm. ii., o ai piani di sicurezza integranti il contratto, e delle ingiunzioni fattegli, al riguardo dal Direttore dei lavori, dal R.U.P. o dal Coordinatore per la sicurezza;
- l) azioni o omissioni finalizzate ad impedire l'accesso al cantiere al personale ispettivo ministeriale o dell'A.S.P., oppure del personale ispettivo degli organismi paritetici, di cui all'art. 51 del decreto legislativo n. 81/2008 e ss. mm. ii.;

- m) violazione delle prescrizioni in materia di tracciabilità dei flussi finanziari;
- n) applicazione di una delle misure di sospensione dell'attività irrogate ai sensi dell'art. 14 comma 1 del decreto legislativo n. 81/2008 e ss. mm. ii. ovvero l'azzeramento del punteggio per la ripetizione di violazioni in materia di salute e sicurezza sul lavoro ai sensi dell'art. 27 comma 1-bis del citato decreto legislativo n. 81/2008 e ss. mm. ii.;
- o) ottenimento del DURC negativo per due volte consecutive, in tal caso il RUP, acquisita una relazione particolareggiata predisposta dal Direttore dei lavori, contesta gli addebiti e assegna un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni; in caso di assenza o inidoneità di queste propone alla Stazione appaltante la risoluzione del contratto, ai sensi dell'articolo 108 del Nuovo Codice dei contratti.
- p) perdita da parte dell'Appaltatore, dei requisiti per l'esecuzione dei lavori, quali il fallimento o la irrogazione di misure sanzionatorie o cautelari che inibiscono la capacità di contrattare con la pubblica amministrazione, oppure in caso di reati accertati ai sensi dell'Art. 108 del Nuovo Codice dei contratti;
- q) nullità assoluta, ai sensi dell'Art. 3, comma 8, primo periodo, della legge n. 136 del 2010, in caso di assenza, nel contratto, delle disposizioni in materia di tracciabilità dei pagamenti;
- r) decadenza dell'attestazione SOA dell'Appaltatore per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci, risultante dal casellario informatico.

Il contratto è altresì risolto qualora, per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, come definiti dall'art. 106, comma 10, del Codice, si rendano necessari lavori suppletivi che eccedano il quinto dell'importo originario del contratto. In tal caso, proceduto all'accertamento dello stato di consistenza ai sensi del comma 3, si procede alla liquidazione dei lavori eseguiti, dei materiali utili e del 10 per cento dei lavori non eseguiti, fino a quattro quinti dell'importo del contratto.

Ove ne ricorrano gli estremi, il R.U.P., acquisita una relazione particolareggiata predisposta dal Direttore dei lavori, contesta gli addebiti all'Appaltatore e assegna un termine non inferiore a 15 (quindici) giorni per la presentazione delle controdeduzioni. In caso di mancata trasmissione o inidoneità delle controdeduzioni dell'Appaltatore, propone alla Stazione appaltante la risoluzione del contratto.

L'Appaltatore, fatte salve altre ed ulteriori responsabilità in precedenza richiamate, resta obbligato al ristoro dei danni subiti dalla Amministrazione comunale in seguito alla risoluzione del contratto.

Nei casi di risoluzione del contratto o di esecuzione d'ufficio, la comunicazione della decisione assunta dalla Stazione appaltante è fatta all'Appaltatore nella forma dell'ordine di servizio o della raccomandata con avviso di ricevimento, anche mediante posta elettronica certificata, con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori.

Alla data comunicata dalla Stazione appaltante si fa luogo, in contraddittorio fra il Direttore dei lavori e l'Appaltatore o suo rappresentante oppure, in mancanza di questi, alla presenza di due testimoni, alla redazione dello stato di consistenza dei lavori, all'inventario dei materiali, delle attrezzature e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere, nonché, nel caso di esecuzione d'ufficio, all'accertamento di quali di tali materiali, attrezzature e mezzi d'opera debbano essere mantenuti a disposizione della Stazione appaltante per l'eventuale riutilizzo e alla determinazione del relativo costo.

Nei casi di risoluzione del contratto e di esecuzione d'ufficio, come pure in caso di fallimento dell'Appaltatore, i rapporti economici con questo o con il curatore sono definiti, con salvezza di ogni diritto e ulteriore azione della Stazione appaltante, nel seguente modo:

- a) affidando ad altra impresa, ai sensi dell'art. 110 del Codice o, in caso di indisponibilità di altra impresa, ponendo a base d'asta del nuovo appalto o di altro affidamento ai sensi dell'ordinamento vigente, l'importo lordo dei lavori di completamento e di quelli da eseguire d'ufficio in danno, risultante dalla differenza tra l'ammontare complessivo lordo dei lavori posti a base d'asta nell'appalto originario, eventualmente incrementato per perizie in corso d'opera oggetto di regolare atto di sottomissione o comunque approvate o accettate dalle parti nonché dei lavori di ripristino o riparazione, e l'ammontare lordo dei lavori eseguiti dall'Appaltatore inadempiente medesimo;
- b) ponendo a carico dell'Appaltatore inadempiente:
 - 1) l'eventuale maggiore costo derivante dalla differenza tra importo netto di aggiudicazione del nuovo appalto per il completamento dei lavori e l'importo netto degli stessi risultante dall'aggiudicazione effettuata in origine all'Appaltatore inadempiente;
 - 2) l'eventuale maggiore costo derivato dalla ripetizione della gara di appalto eventualmente andata deserta, necessariamente effettuata con importo a base d'asta opportunamente maggiorato;
 - 3) l'eventuale maggiore onere per la Stazione appaltante per effetto della tardata ultimazione dei lavori, delle nuove spese di gara e di pubblicità, delle maggiori spese tecniche di direzione, assistenza, contabilità e collaudo dei lavori, dei maggiori interessi per il finanziamento dei lavori, di ogni

eventuale maggiore e diverso danno documentato, conseguente alla mancata tempestiva utilizzazione delle opere alla data prevista dal contratto originario.

Nel caso l'Appaltatore sia un raggruppamento temporaneo di operatori, oppure un consorzio ordinario o un consorzio stabile, se una delle condizioni di cui al comma 1, lettera a), oppure all'art. 10 della legge 31 maggio 1965, n. 575, e quelle di divieto di cui all'art. 4, comma 6, del decreto legislativo n. 490/1994, ricorre per un'impresa mandante o comunque diversa dall'impresa capogruppo, le cause di divieto o di sospensione di cui all'art. 67 non operano nei confronti delle altre imprese partecipanti se la predetta impresa è estromessa sostituita entro trenta giorni dalla comunicazione delle informazioni del prefetto.

Art. 46 Definizione delle controversie

Qualora insorgano controversie relative ai lavori, le stesse possono essere risolte mediante transazioni nel rispetto del Codice Civile ai sensi dell'art. 208 del Codice ovvero con l'accordo bonario di cui all'art. 205 commi 1 e 2 del Codice.

Per la risoluzione delle controversie non risolte con la transazione e/o con l'accordo bonario la competenza esclusiva è del Foro di Palermo.

È comunque escluso il ricorso all'arbitrato.



17.02.2015

Cappella Anzalone

PARTE II - MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Art. 47 Generalità

Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti oggetto dell'appalto, anche relativamente ad eventuali sistemi e subsistemi di impianti tecnologici, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e dei componenti, nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel Capitolato speciale d'appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.

Nel rispetto continuo delle qualità architettoniche, artistiche e monumentali del Complesso dello Spasimo, che resterà aperto al pubblico anche durante il corso dei lavori in funzione delle necessità del Settore che lo gestisce, tutte le lavorazioni previste dal contratto d'appalto dovranno essere realizzate impiegando personale formato nell'ambito del restauro dei beni monumentali. Detto personale provvederà alla esecuzione delle lavorazioni sotto il controllo e le indicazioni esecutive di esperto restauratore accreditato presso la Soprintendenza BB.CC. e AA. di Palermo, appositamente nominato dall'Appaltatore e preventivamente accettato dal Direttore dei lavori.

I lavori saranno sempre finalizzati alla conservazione dell'esistente: l'Appaltatore dovrà, quindi, limitare eventuali rimozioni e/o dismissioni di elementi decorativi e/o costruttivi alterati e/o irreversibilmente degradati a quanto espressamente ordinato dal Direttore dei lavori e le eventuali opere di ripristino dovranno essere effettuate salvaguardando comunque il bene artistico.

I materiali ed i prodotti da utilizzare dovranno possedere accertate caratteristiche di compatibilità fisica, chimica e meccanica ai materiali preesistenti da restaurare. Saranno pertanto eseguiti a cura e spesa dell'Appaltatore, prima di ogni intervento di restauro, controlli, test, saggi ed analisi di laboratorio su materiali costitutivi e prodotti da impiegare, individuando per questi ultimi anche le qualità, le quantità, le corrette formulazioni delle soluzioni, le durate dei tempi di applicazione, nonché le opportune tecniche di intervento che comunque non dovranno discostarsi dalle raccomandazioni e/o prescrizioni rilasciate dai vari produttori.

Prima di procedere a ciascuna fase del restauro dell'Altare, l'Appaltatore dovrà sottoporre al Direttore dei lavori il programma operativo attinente alle varie tipologie di interventi da A1 ad A10 (riportate negli elaborati progettuali e più avanti meglio descritte) allegando caratteristiche e schede tecniche dei prodotti e dei materiali da utilizzare in ciascuna delle citate tipologie di intervento.

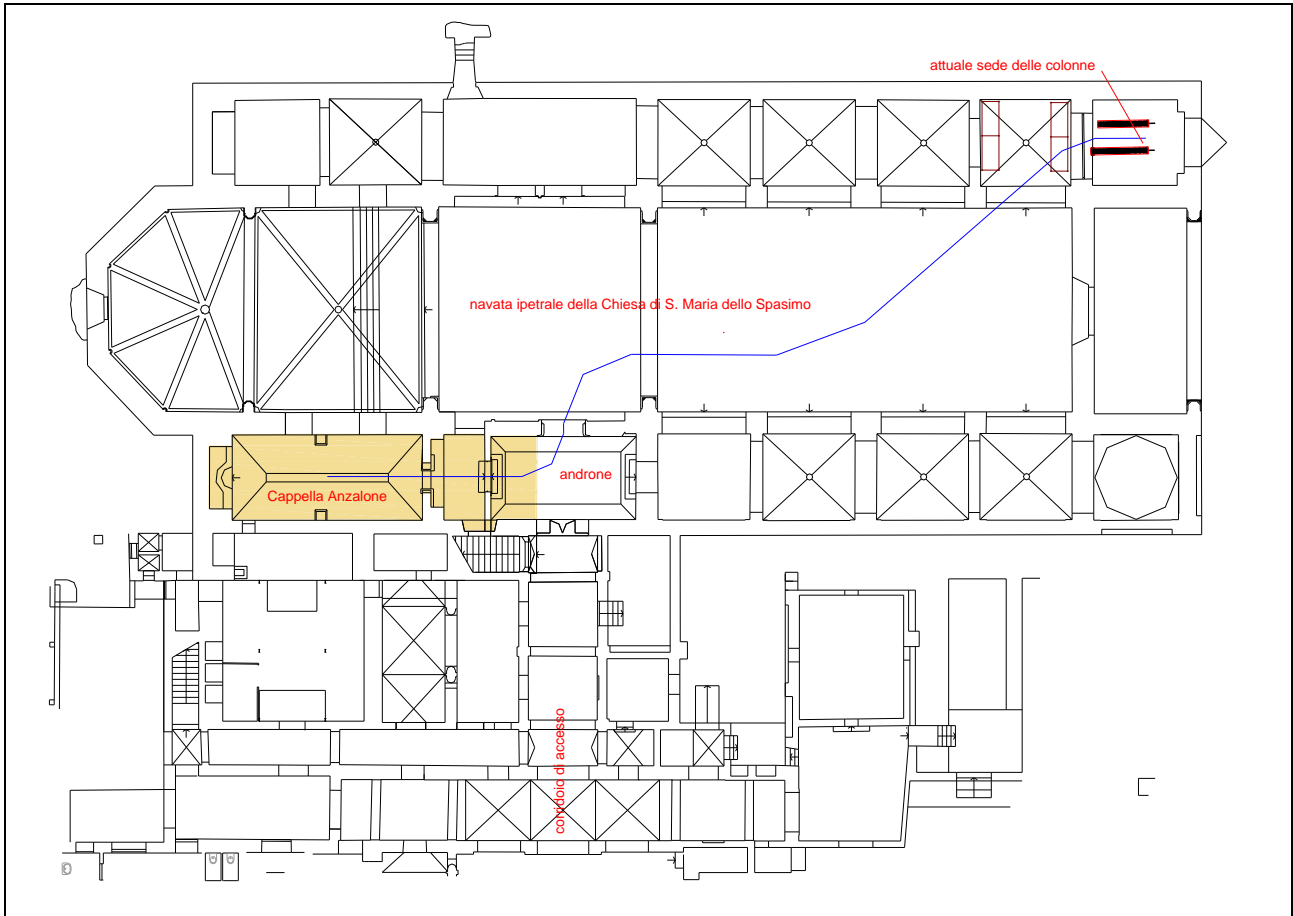
L'Appaltatore ha l'obbligo di produrre, prima, durante e dopo l'esecuzione di ogni tipologia di intervento, una esauriente documentazione fotografica delle varie parti interessate, tale da testimoniare la situazione precedente all'intervento, le tecniche adottate ed il risultato finale raggiunto. Sarà compito dei restauratori, previa consultazione con il Direttore dei lavori, indicare al fotografo il tipo di dettaglio cui si vuole dare risalto, le tecniche da utilizzare rispondenti alle particolari esigenze legate al restauro ed alla conservazione e l'organizzazione del materiale fotografico da consegnare al Direttore dei lavori, ogni quindici giorni, opportunamente ordinato e commentato (singoli file in formato fotografico ad alta risoluzione jpg relative alle attività del periodo, relazione con tutte le immagini fotografiche ordinate e compiutamente descritte all'interno di un documento sia stampato su carta in pagine collazionate sia su file in formato pdf).

Art. 48 Operazioni di avvio del cantiere

Nella primissima fase di avvio del cantiere concomitante con la consegna dei lavori, l'Appaltatore deve verificare e catalogare tutti gli elementi che compongono l'Altare e distribuirli, ove necessario e/o indispensabile per questioni di strategia generale dell'appalto, all'interno della Cappella Anzalone e nelle varie dislocazioni spaziali adeguate alla propria organizzazione del lavoro. Le nuove varie dislocazioni devono essere precedute dalla formazione di uno o più adeguati ripiani di lavoro (solidi e stabili ripiani in legno sostenuti da castelletti in tubi, giunti e basette da ponteggio) i cui piazzamenti non debbono interferire con la struttura metallica di sostegno da montare non appena gli elementi che la compongono, fatti confezionare in officina secondo i disegni di progetto, siano stati trasferiti allo Spasimo a cura dell'Appaltatore. Tutti gli oneri relativi alle lavorazioni ed ai presidi descritti nonché quelli relativi alle operazioni di pulizia degli ambienti, prima durante e dopo le varie fasi e spostamenti, sono compresi nei prezzi di Tariffa.

Art. 49 Operazioni di trasferimento delle colonne dell'Altare

Prima di eseguire il restauro delle due colonne dell'Altare (una è ancora solidale con il proprio capitello), l'Appaltatore deve procedere al loro trasferimento nella Cappella Anzalone dall'attuale sito provvisorio posto nel primo ambiente della navata destra della Chiesa in prossimità dell'originario ingresso principale della stessa.

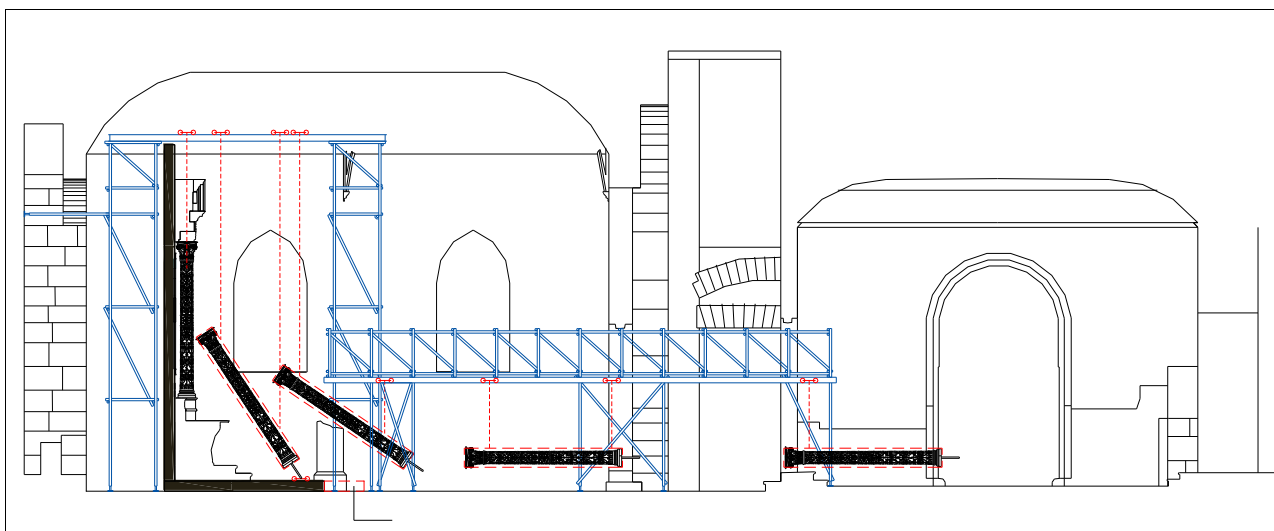


Il trasferimento deve essere realizzato con le modalità e con gli accorgimenti più avanti esposti e con le prescrizioni del Piano di Sicurezza e Coordinamento che ne prevede anche i corrispondenti ristori economici in favore dell'Appaltatore.

Lo stesso Appaltatore ha facoltà di decidere quando procedere allo spostamento, purché sia comunque rispettato il programma dei lavori e previa verifica della fattibilità operativa con gli Enti gestori dello Spasimo le cui attività artistiche e culturali, prioritarie rispetto alle attività dell'appalto, non debbono in alcun modo essere intralciate.

Prima di movimentare le colonne deve essere predisposta (attorno e sotto le colonne e fino alla mezzera della navata ipetrale della chiesa - cfr PSC-DUVRI) la serie di ripiani in tavolato di legno adeguati a sopportare i carichi, previa predisposizione delle parti di sottofondo morbido con riduzione e/o ingrossamento dello spessore di sabbia e compattamento fino a permettere lo stabile posizionamento del tavolato e dei suoi irrigidimenti fino a formare una superficie continua regolare adeguata al transito, senza deformazioni, di almeno due carrelli elevatori caricabili entrambi con 1.000 kg di peso trasportato.

All'interno della Cappella Anzalone devono essere montate le strutture provvisorie appositamente progettate e calcolate, costituite di elementi portanti metallici (sistema giunto-tubo - cfr PSC-DUVRI), opportunamente ancorate alle pareti e adeguatamente sostenute nei tratti orizzontali in modo da lasciare adeguatamente libere le aree operative circostanti. Le strutture provvisorie debbono essere dotate di profilati almeno IPE 140 mobili e di binari di scorrimento fissi in modo da attuare le varie procedure di avvicinamento e sollevamento in quota delle due colonne e degli altri elementi che compongono l'Altare.



Tutte le fasi di spostamento delle colonne devono essere precedute dalla installazione dei presidi di confinamento e sicurezza previsti dal PSC-DUVRI e comunque sempre assoggettate al controllo diretto di uno o più operatori appositamente preparati e a detto controllo dedicati. Il progetto prevede l'installazione preliminare (presidiata) di recinzione provvisoria modulare in pannelli a profilo tubolare con tamponatura in rete elettrosaldata completi di blocchi di fissaggio mobili in materiale plastico o cls.

Art. 50 Operazioni preliminari del restauro

Prima di dare inizio a qualsivoglia lavorazione attinente al restauro, l'Appaltatore deve effettuare alcune operazioni finalizzate alla sistematica e scientifica acquisizione di ulteriori dati certi inerenti sia la caratterizzazione dei materiali, sia lo stato di conservazione degli elementi costituenti l'oggetto dell'appalto, sia i processi di alterazione e di degrado.

Dette operazioni preliminari, consistenti in controlli, prove, test, saggi ed analisi di laboratorio, devono determinare lo stato chimico-fisico della superficie da restaurare, in particolare la struttura e la composizione del materiale lapideo, delle sostanze patogene che stabilmente ricoprono la superficie lapidea, degli eventuali strati sovrapposti, nonché l'effettiva compatibilità del supporto con i prodotti chimici da utilizzare.

Le analisi di laboratorio devono essere eseguite esclusivamente da laboratori riconosciuti e/o autorizzati dagli organi preposti alla tutela. Il laboratorio dovrà operare secondo la vigente normativa e conformemente alle più recenti indicazioni e raccomandazioni NORMAL e/o norme UNI Beni Culturali.

Durante le operazioni necessarie per controlli, test, saggi ed analisi svolte in situ, sia perché svolte in forma autonoma dall'Appaltatore attrezzato sia perché propedeutiche e/o connesse alle successive attività di laboratorio esterno, oltre alle consuete cautele per non arrecare danno alcuno all'Altare, sarà necessario non modificare lo stato originario sia dei manufatti sia dei luoghi che alla fine delle attività svolte dovranno essere liberati da qualsiasi residuo di lavorazione.

In ogni caso non è autorizzato il ricorso sistematico a tecniche di tipo distruttivo.

Tutte le operazioni preliminari, consistenti in controlli, test, saggi ed analisi di laboratorio, dovranno confluire in una diagnosi scritta dei meccanismi che provocano il deperimento.

Art. 51 Controlli, test, saggi ed analisi di laboratorio

I prezzi di contratto ricomprendono i costi complessivi per l'esecuzione di tutti gli ulteriori controlli, test, saggi ed analisi in situ e di laboratorio necessari per la diagnosi preliminare, per i test stratigrafici meccanici (al bisturi), per le prove e test di compatibilità dei prodotti con i materiali originari, per le prove e test di pulitura, di consolidamento e di protezione finale nonché per quelli dei seguenti esami ed analisi di laboratorio i cui esiti l'Appaltatore deve produrre prima dell'inizio delle lavorazioni di restauro successive alla rimozione dei depositi superficiali incoerenti e comunque prima dell'applicazioni di prodotti chimici:

almeno n. 8 esami al microscopio ottico a luce polarizzata (MOLP) in sezione sottile e/o lucida per la

verifica e la caratterizzazione di ogni strato dei campioni

almeno n. 4 analisi spettrofotometriche all'infrarosso (FT/IR) per determinare la qualità e la quantità di eventuali sostanze organiche e/o inorganiche presenti nei campioni e non identificabili al microscopio ottico;

almeno n. 8 analisi diffrattometriche (XRD) al fine di determinare con precisione in ogni campione le fasi mineralogiche e cristalline non individuabili al microscopio ottico;

Il campionamento sarà effettuato da chi eseguirà l'analisi o sotto la sua responsabilità ed il numero e l'entità dei prelievi dovranno essere minimi e compatibili le finalità e rappresentatività. Essi dovranno comunque permettere una valutazione del fenomeno che si vuole investigare. Le zone di prelievo devono essere scelte tenendo conto della necessità di non disturbare in alcun modo l'estetica del manufatto.

Art. 52 Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche non ricompresi nei prezzi di contratto.

Sono soggetti a rimborso nei confronti dell'Appaltatore gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche, non previsti nell'elenco di cui al precedente articolo, che venissero in ogni tempo ordinati dal Direttore dei lavori o dall'organo di Collaudo, presso gli istituti autorizzati, su materiali e forniture da impiegare o impiegati o sulle opere, in corrispettivo a quanto prescritto dalla normativa di accettazione e di esecuzione o su specifica previsione del presente C.S.A..

Per gli oneri e gli obblighi relativi alle attività del presente articolo, fermo restando l'impegno dell'Appaltatore all'attuazione delle dette attività, si darà luogo nei confronti dello stesso al rimborso delle spese affrontate, sulla base di apposita e specifica documentazione giustificativa, preventivata e previamente approvata dal Direttore dei Lavori e dal Responsabile del procedimento.

Art. 53 Metodologia di intervento

La metodologia di intervento, approvata dalla Soprintendenza BB. CC. e AA. di Palermo, è finalizzata al restauro conservativo dell'Altare in ragione dell'attuale stato di consistenza materica e del quadro patologico complessivo del degrado dei vari elementi che lo compongono (cfr. tavole di progetto e mappatura del degrado). Con la realizzazione corretta di detta serie di interventi e delle altre lavorazioni previste nell'appalto, deve essere realizzato il restauro e completato il previsto riassetto non definitivo dell'Altare del Gagini nella Cappella Anzalone della Chiesa di Santa Maria dello Spasimo.

Per l'esecuzione del restauro in oggetto, quindi, l'Appaltatore deve attenersi alla scrupolosa adozione ed alla puntuale applicazione della metodologia di intervento appresso descritta, pervenendo preliminarmente ad un completo e adeguato livello di conoscenza sia del supporto sia dell'agente patogeno, per determinare, di conseguenza, la scelta dei prodotti più appropriati tra quelli inerenti le varie tipologie contenute nella metodologia di intervento e comunque nel rispetto delle corrispondenti raccomandazioni UNI-NORMAL.

All'Appaltatore è fatto espressamente divieto di effettuare qualsiasi tipo di operazione e l'utilizzo di prodotti, anche prescritti, senza la preventiva esecuzione di prove applicative o esplicita autorizzazione del Direttore dei lavori sentita l'Alta Sorveglianza.

Ciascun intervento di pulitura deve preoccuparsi di eliminare tutte quelle forme patologiche capaci di generare degrado al manufatto, nella consapevolezza che qualsiasi operazione di pulitura genera comunque un'azione abrasiva nei confronti dei materiali, andando ad intaccare, seppur minimamente, la loro pellicola naturale (c.d. pelle) che l'Appaltatore deve cercare di conservare integralmente. I singoli interventi vanno per ciò realizzati puntualmente, mai in modo generalizzato, partendo sempre e comunque da operazioni più blande per passare via via a quelle più forti ed aggressive.

Il grado ultimo di approfondimento dell'azione di pulitura, in relazione all'aspetto estetico ed a quello cromatico post intervento, sarà determinato dal Direttore dei lavori sentita l'Alta Sorveglianza.

Le tipologie di intervento che definiscono lo scenario metodologico adottato per il restauro dell'Altare del Gagini, a partire dallo stato di degrado dei vari materiali che univocamente lo compongono nella definizione complessiva che comprende anche materiali lapidei di altri autori, è esposto sinteticamente nel seguente compendio.

GRUPPO	PROCEDURA DI RESTAURO	COD.	DEGRADO	TIPOLOGIA DI INTERVENTO
1	Pulitura con parziale preconsolidamento e stuccatura temporanea	A1	depositi incoerenti	rimozione a secco
		A2	depositi poco coerenti	rimozione con soluzione acquosa a pennello
		A3	polverizzazione, esfoliazione	imbibizione controllata di soluzione
		A4	perdita della coesione	stuccatura temporanea con malta
		A5	attacco biologico	applicazione di biocida e rimozione
		A6	depositi coerenti	rimozione con impacco emolliente
		A7	colmature incompatibili	rimozione meccanica
2	Riabilitazione della continuità materica	A8	fratture	riadesione
		A9	lacune	ricostituzione
3	Consolidamento	A10	soggezione alle azioni meccaniche	applicazione di preparato consolidante

Ciascuno dei tre gruppi (procedure individuate con i numeri da 1 a 3) definisce l'ambito generale di riferimento da seguire per restaurare il materiale lapideo, attuando le relative quantità di tipologie di intervento (lettere da A1 ad A10 nella fincatura COD.) variabili caso per caso in funzione della consistenza del degrado rilevato nei materiali.

Di conseguenza, ciascun art. di tariffa è stato formulato con la massima attenzione, differenziando convenientemente, caso per caso, in funzione dell'effettivo degrado e della reale quadratura delle superfici interessate, le quantità di tipologie di intervento che concorrono a definire prezzo ed oneri, in maniera da garantire in ogni fase dell'appalto sia la correttezza dell'attività di restauro sia il discendente giusto corrispettivo.

Le lavorazioni dovranno essere eseguite su tutte le superfici, siano esse piane e/o curve, di qualsivoglia conformazione, sulle cornici anche inclinate e decorate a rilievo, a qualsiasi altezza, nel rispetto continuo delle qualità monumentali degli elementi e del Complesso dello Spasimo e sotto il controllo e le indicazioni esecutive di esperto restauratore accreditato presso la Soprintendenza ai BB. CC. e AA. di Palermo competente per territorio.

Salvo diversa indicazione, generalmente, sono stati inclusi nel prezzo di tariffa anche gli oneri relativi a: prove e saggi preliminari per determinare sia qualità e quantità dei prodotti sia la corretta formulazione delle soluzioni e la durata dei tempi di applicazione, fornitura e posa in opera di prodotti e materiali, trasporti, carichi e scarichi, movimentazioni e stoccaggi nell'ambito del cantiere, tiri in alto ed in basso, nolo e movimentazione delle attrezzature, approntamento e ripiego delle opere provvisorie necessarie per puntellature e/o sostegni e/o ripari, protezione delle superfici circostanti, opere murarie, preparazione dei supporti e dei materiali originari, rimozione degli eccessi di lavorazione, trasferimento e conferimento a discarica dei detriti e dei rifiuti di lavorazioni, fori, tagli, sfridi, pulizia del piè d'opera e ad ogni altro onere e magistero necessari per dare le lavorazioni finite a perfetta regola d'arte secondo la corretta consuetudine del restauro indicata e/o confermata dall'Alta Sorveglianza prevista dalla legge.

Per la migliore intelligenza del progetto, si elencano di seguito le descrizioni di ciascuna tipologia di intervento adottata per la caratterizzazione degli artt. di Tariffa:

Gruppo 1 – Pulitura delle superfici

La pulitura consiste in una serie di operazioni per rimuovere dalla superficie dei materiali le sostanze estranee patogene, generatrici di degrado, e si avvale di metodi fisici e/o chimici e/o meccanici

da impiegare con gradualità e intensità diversa in rapporto al tipo di sostanza da eliminare. Il trattamento di pulitura, nell'eliminare i depositi incoerenti ed i prodotti di reazione (croste nere, efflorescenze, macchie) che possano proseguire l'azione di deterioramento, deve rispettare la patina naturale quando esista ancora, non deve esercitare un'azione troppo incisiva e provocare, quindi, un ulteriore indebolimento del materiale a livello micro o macroscopico, non deve asportare frammenti indeboliti, decoesi o esfoliati, non deve attivare sostanze che possono risultare dannose, deve arrestarsi per proseguire con altre tecniche qualora l'asportazione dei depositi possa compromettere l'integrità del materiale.

Nei casi in cui l'asportazione dei depositi possa compromettere l'integrità del materiale, la pulitura deve arrestarsi al momento opportuno al fine di proseguire con altre tecniche.

Prima di iniziare le lavorazioni di pulitura l'Appaltatore dovrà fare analizzare le croste e le superfici dei materiali al fine di determinare sia la natura, la consistenza e la reattività chimica della sostanza inquinante che l'inerzia chimica, la compattezza e la porosità delle superfici.

Dovrà, altresì, adottare esclusivamente sistemi non aggressivi o ad aggressività controllata e provvedere ad eseguire tasselli di prova, quindi controllare i risultati forniti dall'esame delle superfici campione trattate con i sistemi richiesti e tenere presente che sarà assolutamente vietato asportare durante l'esecuzione della pulizia, parti anche millesimali di materiale originario o eliminare la tipica colorazione denominata patina.

In ogni caso ciascun intervento di pulitura dovrà limitarsi ad eliminare tutte le manifestazioni patologiche in grado di generare ulteriori degradi, senza preoccuparsi in alcun modo dell'aspetto estetico e cromatico finale.

I singoli interventi saranno realizzati puntualmente e mai in modo generalizzato, partendo sempre e comunque dai sistemi più blandi e solo in seguito all'autorizzazione della direzione dei lavori ricorrendo ai sistemi più forti ed aggressivi.

La completa pulitura delle superfici da restaurare dovrà procedere secondo le fasi sotto elencate, nell'ordine espresso ovvero nella successione più idonea ad ottenere la migliore efficacia delle singole lavorazioni, dei prodotti utilizzati e delle iniziative di contratto eseguite per il restauro dell'Altare. La procedura prevede l'esecuzione delle diverse operazioni identificate dai codici da A1 ad A10. Tutte le citate tipologie di restauro concorrono, ciascuna in maniera peculiare sotto l'aspetto quantitativo, alla definizione tecnico-amministrativa di ciascun art. di Tariffa.

L'Appaltatore, in funzione delle particolari condizioni dello stato di conservazione dei singoli elementi, realizzerà nelle necessarie quantità le seguenti singole tipologie di lavorazioni indicate dal progetto e preliminarmente verificate ed accettate:

A1 Rimozione dei depositi superficiali incoerenti, quali polvere, terriccio, etc. da eseguire, a secco con l'uso di pennellesse, spazzole e aspiratori.

A2 Pulitura di depositi superficiali poco coerenti quali guano, oli, vernici, etc., da realizzare mediante più applicazioni a pennello di acqua demineralizzata e carbonato di ammonio in percentuale non superiore al trenta per cento e successive puliture con spugne morbide ed acqua.

A3 Ristabilimento parziale della coesione in fase di preconsolidamento mediante imbibizione controllate di soluzioni a base di silicati di etile da applicare con pennelli, siringhe, pipette su parti disgregate con l'accortezza di applicare eventuali strati di velatino di garza che andranno rimossi prima della successiva fase di restauro.

A4 Stuccatura temporanea con malta a base di grassello di calce e sabbia fine o polvere di marmo di elementi fessurati che andrà rimossa prima della successiva fase di restauro.

A5 Disinfestazione da colonie di microrganismi autotrofi e/o eterofili mediante biocida in soluzione acquosa, applicato con impacchi e/o pennelli da rimuovere meccanicamente fino alla completa liberazione delle superfici di aggrappo.

A6 Pulitura di depositi coerenti quali oli, vernici, cere, scialbature e simili soprammessi alle superfici lapidee, mediante applicazione di impacchi emollienti di fibra di cellulosa caricati con soluzioni di solventi organici compatibili e successiva rimozione, anche delle sostanze residue, con l'impiego di spazzole, spugne e bisturi.

A7 Rimozione meccanica di colmature e/o stuccature incompatibili eseguite nel corso di precedenti interventi con qualsiasi materiale in qualsivoglia conformazione e per qualsiasi profondità, compreso l'onere delle accortezze per non danneggiare il materiale lapideo originario.

Gruppo 2 – Riabilitazione della continuità materica

A8 Distacco e riadesione di elementi comunque sagomati interessati da fratture, con malta di calce idraulica ed eventuali barrette di vetroresina inserite in appositi fori praticati con trapano a mano, previa rimozione dei singoli elementi e pulitura delle superfici di contatto con applicazione a pennello di soluzioni di alcool e sali quaternari di ammonio e successiva rimozione meccanica di eventuali residui.

A9 Riconfigurazione e/o stuccatura delle lacune dovute a mancanze e/o fratturazioni e/o fessurazioni del materiale lapideo comunque modanato e/o modellato, da eseguire mediante stesura di uno o più strati di malte di calce idraulica e polveri di marmo, conformi per modanature, trattamento delle superfici e cromie agli elementi lapidei originari.

Gruppo 3 – Consolidamento

A10 Ristabilimento della coesione mediante applicazione a spruzzo e/o a pennello di preparato consolidante a base di silicato di etile.

La metodologia di restauro prima descritta, nel suo complesso ed in giustapposizione operativa regolata su ciascuna porzione degli elementi dell'Altare indicata nelle **Schede tecniche di dettaglio** e nelle **tavole di progetto** fa parte integrante dei seguenti artt. di Tariffa, qui esposti in forma sintetica e indicativa:

ART.1 Restauro degli spioventi del timpano dell'altare del Gagini individuati con le sigle 1a ed 1b negli schemi riportati nella tavola n. 1 di progetto, da realizzare con l'esecuzione completa e ordinata, in coerente giustapposizione operativa, di tutte le tipologie di intervento della metodologia di restauro prima descritta.

ART.2 Restauro del fregio del timpano dell'altare del Gagini individuato con le sigle 2a, 2b e 2c negli schemi riportati nella tavola n. 1 di progetto, da realizzare con l'esecuzione completa e ordinata, in coerente giustapposizione operativa, di tutte le tipologie di intervento della metodologia di restauro prima descritta.

ART.3 Restauro della cornice dell'altare del Gagini individuata con le sigle 3a, 3b, 3c e 3d negli schemi riportati nella tavola n. 1 di progetto, da realizzare con l'esecuzione completa e ordinata, in coerente giustapposizione operativa, di tutte le tipologie di intervento della metodologia di restauro prima descritta.

ART.4 Restauro del fregio dell'altare del Gagini individuato con le sigle 4, 4a e 4b negli schemi riportati nella tavola n. 1 di progetto, da realizzare con l'esecuzione completa e ordinata, in coerente giustapposizione operativa, di tutte le tipologie di intervento della metodologia di restauro prima descritta.

ART.5 Restauro dell'architrave dell'altare del Gagini individuata con le sigle 5 e 5a negli schemi riportati nella tavola n. 1 di progetto, da realizzare con l'esecuzione completa e ordinata, in coerente giustapposizione operativa, di tutte le tipologie di intervento della metodologia di restauro prima descritta.

ART.6 Restauro del capitello sinistro dell'altare del Gagini individuato con la sigla 6 negli schemi riportati nella tavola n. 1 di progetto, da realizzare con l'esecuzione completa e ordinata, in coerente giustapposizione operativa, di tutte le tipologie di intervento della metodologia di restauro prima descritta.

ART.7 Restauro della colonna sinistra dell'altare del Gagini individuata con la sigla 7 negli schemi riportati nella tavola n. 1 di progetto, da realizzare con l'esecuzione completa e ordinata, in coerente giustapposizione operativa, di tutte le tipologie di intervento della metodologia di restauro prima descritta.

ART.8 Restauro del piedistallo sinistro dell'altare del Gagini individuato con la sigla 8 negli schemi riportati nella tavola n. 1 di progetto, da realizzare con l'esecuzione completa e ordinata, in coerente giustapposizione operativa, di tutte le tipologie di intervento della metodologia di restauro prima descritta.

ART.9 Restauro del capitello destro dell'altare del Gagini individuato con la sigla 9 negli schemi riportati nella tavola n. 1 di progetto, da realizzare con l'esecuzione completa e ordinata, in coerente giustapposizione operativa, di tutte le tipologie di intervento della metodologia di restauro prima descritta.

ART.10 Restauro della colonna destra dell'altare del Gagini individuata con la sigla 10 negli schemi riportati nella tavola n. 1 di progetto, da realizzare con l'esecuzione completa e ordinata, in

coerente giustapposizione operativa, di tutte le tipologie di intervento della metodologia di restauro prima descritta.

ART.11 Restauro dell'ornamento tra i piedistalli dell'altare del Gagini individuato con le sigle 12a e 12b negli schemi riportati nella tavola n. 1 di progetto, da realizzare con l'esecuzione completa e ordinata, in coerente giustapposizione operativa, di tutte le tipologie di intervento della metodologia di restauro prima descritta.

ART.12 Restauro dell'ornamento del riquadro centrale dell'altare del Gagini individuato con le sigle 13a, 13b, 13c, 13d, 13f, 13g, 13h, 13i, 13l, 13m, 13n, 13o e 13p negli schemi riportati nella tavola n. 1 di progetto, da realizzare con l'esecuzione completa e ordinata, in coerente giustapposizione operativa, di tutte le tipologie di intervento della metodologia di restauro prima descritta.

ART.13 Restauro della parasta sinistra dell'altare del Gagini individuata con le sigle 14 e 14b negli schemi riportati nella tavola n. 1 di progetto, da realizzare con l'esecuzione completa e ordinata, in coerente giustapposizione operativa, di tutte le tipologie di intervento della metodologia di restauro prima descritta.

ART.14 Restauro della parasta destra dell'altare del Gagini individuata con le sigle 15, 15a e 15b negli schemi riportati nella tavola n. 1 di progetto, da realizzare con l'esecuzione completa e ordinata, in coerente giustapposizione operativa, di tutte le tipologie di intervento della metodologia di restauro prima descritta.

ART.15 Restauro del paramento laterale sinistro dell'altare del Gagini individuato con la sigla 16 negli schemi riportati nella tavola n. 1 di progetto, da realizzare con l'esecuzione completa e ordinata, in coerente giustapposizione operativa, di tutte le tipologie di intervento della metodologia di restauro prima descritta.

ART.16 Restauro del paramento laterale destro dell'altare del Gagini individuato con la sigla 17 negli schemi riportati nella tavola n. 1 di progetto, da realizzare con l'esecuzione completa e ordinata, in coerente giustapposizione operativa, di tutte le tipologie di intervento della metodologia di restauro prima descritta.

ART.17 Restauro della mensa dell'altare del Gagini individuata con le sigle 18, 18a, 18b, 18c, 18d, 18e, 18f e 18g negli schemi riportati nella tavola n. 1 di progetto, da realizzare con l'esecuzione completa e ordinata, in coerente giustapposizione operativa, di tutte le tipologie di intervento della metodologia di restauro prima descritta.

ART.18 Assemblaggio dell'Altare del Gagini comprendente la realizzazione delle seguenti lavorazioni:

A) Fornitura e collocazione di struttura metallica di sostegno da assemblare in situ, per consentire il montaggio e l'esposizione, fuori sede, della macchina marmorea dell'altare a seguito del restauro e della riconfigurazione delle parti mancanti, il tutto come da disegni di progetto (tavv. 4, 5, e 6) e da Relazione tecnica e di calcolo.

La struttura ha forma ad L ed è costituita da un pannello verticale delle dimensioni di 404 cm x 747 cm, con sagoma circolare del lato superiore, solidale con un pannello orizzontale, che ne costituisce la base, delle dimensioni di 404 cm x 345 cm, con sagoma anch'essa circolare nel lato anteriore: sarà realizzata con elementi di acciaio portanti IPE 220, posti al bordo esterno ed elementi portanti interni costituiti da IPE 180, collegati fra loro e con gli ulteriori elementi secondari mediante accoppiamenti bullonati, come da disegni di progetto.

In particolare l'esecuzione dei vari elementi è prevista con le seguenti modalità:

A1. elementi principali al bordo esterno con IPE 220 collegati con nodi di bloccaggio da eseguirsi con tagli a 45 gradi, flange metalliche spessore 1,5 mm e bulloneria M20;

A2. struttura secondaria interna realizzata con IPE 180 rettilinei, sia in elevazione che nel basamento, con nodi da eseguirsi con tagli a 45 gradi, flange, fazzoletti di irrigidimento ed angolari ad L 100x100x8 mm fissati con bulloneria M14;

A3. elementi di ripartizione realizzati con tubi quadrati 50x50x8 mm accoppiati da angolari ad L 100x100x3 mm per sostegno e fissaggio pannellatura in multistrato di abete impiallacciato in legno di ciliegio, da realizzarsi solo nella struttura in elevazione;

A4. finitura con piatto metallico sez. 230x5 mm da realizzarsi a cornice nel vuoto centrale della struttura in elevazione per il foro rettangolare centrale;

A5. staffe di fissaggio, boccole di ancoraggio, barre filettate Ø14 saldate su piatto metallico forato spessore mm 2 a sagoma circolare e controflange da 180x60x10 mm necessarie per il riposizionamento e fissaggio degli elementi architettonici principali dell'altare del Gagini

(basi, colonne, trabeazione, capitelli, timpano) il cui posizionamento dovrà essere verificato in situ prima del fissaggio definitivo, durante le fasi di prova del montaggio, in collaborazione con i restauratori, al fine di garantire, a struttura completata e pannellata, il perfetto accoppiamento degli stessi con gli elementi lapidei da ancorare;

A6. blocchi di contrappeso in cls leggermente armato, da realizzarsi fuori opera secondo le opportune sagome e collocarsi nella struttura di base poggiati su fazzoletti metallici spess. 5 mm, muniti superiormente di occhio Ø14 per la movimentazione;

A7. piedini di appoggio regolabili alla base con flange di ripartizione del carico sul pavimento.

Gli elementi di ripartizione, di cui al superiore punto A3, da collocare in corrispondenza delle staffe di fissaggio di cui al punto A5, avranno le rispettive piastre di collegamento alle travi IPE della struttura opportunamente asolata per garantire la traslazione verticale di regolazione in corrispondenza delle analoghe asolature realizzate nell'anima delle suddette IPE. Analogamente, le boccole di ancoraggio di cui al punto A5 saranno accoppiate con gli elementi di ripartizione di cui al punto A3 mediante piastra e contropiastra dotate di asolature per consentirne la traslazione orizzontale di regolazione. Il Direttore dei lavori fornirà il particolare esecutivo di cantiere definito in funzione delle effettive corrispondenze con gli elementi lapidei da collegare.

Tutti gli elementi metallici costituenti l'opera, compresi bulloni, viti, rondelle, ancor prima dell'assemblaggio, devono esser trattati con sabbiatura e verniciatura satinata da eseguire a caldo in stabilimento, per garantirne la perfetta esecuzione, previa approvazione di campionatura da parte del Direttore dei lavori.

Sono compresi nel prezzo gli oneri per la predisposizione delle campionature degli elementi da sottoporre per la preventiva approvazione del Direttore dei lavori, per la manodopera e mezzi per carico, trasporto e scarico degli elementi costitutivi e di tutti gli accessori, per il montaggio completo della struttura, per il tiro in alto, per il ponteggio di servizio necessario per il montaggio, per eventuali pezzi speciali, per saldature tagli e forature sia in officina che a piè d'opera, sfrido, bullonerie e viterie in acciaio, feltri, serraggio dei bulloni, pulitura finale e quanto altro necessario per dare le lavorazioni eseguite a perfetta regola d'arte secondo le indicazioni e le prescrizioni fornite dal Direttore dei lavori e secondo i disegni esecutivi di progetto.

B) Fornitura e posa in opera di fondale in legno costituito da pannelli in multistrato di abete spessore non inferiore a 20 mm, rivestiti su una faccia con impiallacciatura in legno di ciliegio, ancorato alla struttura metallica nella visione frontale dell'altare, nel retro struttura e nella parte superiore della base. L'ancoraggio avverrà mediante viti a brugola non a vista. Ciascun pannello sarà montato unito ad incastro al contiguo tramite listelli di sezione di 10x20 mm inseriti in incavi appositamente ricavati lungo le facce di giunzione.

I pannelli inoltre dovranno consentire l'ancoraggio degli elementi lapidei dell'altare del Gagini restaurati alla struttura metallica, secondo le prescrizioni progettuali e le indicazioni che saranno rese dalla direzione dei lavori in fase esecutiva, realizzando opportuni adattamenti consistenti nella predisposizione di appositi incavi.

Tutti gli elementi lignei che rimarranno a vista dovranno presentare tagli perfettamente regolari e superfici perfettamente lisce.

Sono compresi nel prezzo anche i tagli, gli sfridi, i fori e i collanti.

C) Fornitura e posa in opera di elementi in legno lamellare di abete di prima scelta configurati e assemblati in maniera tale da riempire correttamente i vuoti tra il fondale e gli elementi lapidei dell'altare.

Gli elementi dovranno essere dimensionati, tagliati e sagomati secondo le prescrizioni progettuali e le indicazioni che saranno rese dal Direttore dei lavori in fase esecutiva in modo da consentire la giustapposizione, l'assemblaggio e l'ancoraggio degli elementi dell'altare alla struttura, sono compresi pertanto nel prezzo i necessari adattamenti consistenti nella predisposizione di appositi incavi e sporgenze, le forature per l'alloggiamento dei perni filettati e dei bulloni in acciaio inox AISI 316 necessari per montare insieme i vari pezzi lignei che compongono i riempimenti sagomati.

Sono compresi nel prezzo anche i tagli, gli sfridi, i fori e i collanti, le vernici, le barre metalliche, i perni, i dadi e le rondelle.

D) Fornitura e posa in opera di riproduzioni semplici artigianali in legno di faggio quali cornici semplici e complesse, formelle a superfici semplici, pannelli di varia forma a riproduzione delle rispettive parti in marmo mancanti, dei gradini sagomati a toro, alla base della Mensa, del ripiano orizzontale della Mensa.

Sono compresi nel prezzo anche le forature per l'alloggiamento dei perni filettati e dei bulloni in acciaio inox AISI 316 necessari per montare insieme i vari pezzi lignei, i tagli, gli sfridi, i fori e i collanti, le vernici, le barre metalliche, i perni, i dadi e le rondelle.

E) Fornitura e posa in opera di riproduzione a pantografo in legno di faggio degli elementi lapidei mancanti individuati con le sigle 5b, 13e, 14a e 18c e dei tasselli mancanti dell'elemento 3b indicati negli schemi riportati nelle tavole di progetto.

Gli elementi, da rifinire a mano, dovranno essere riprodotti da calchi in gesso eseguiti da controforme siliconiche realizzate in situ utilizzando elementi simili. Successivamente saranno trattati con impregnante antimuffa ed antitarlo e finitura con vernice trasparente e/o opaca nei colori a scelta del Direttore dei Lavori, stesa se necessario per ottenere la differenza della livrea rispetto alle superfici originarie continue.

Gli elementi riprodotti, secondo le prescrizioni progettuali e le indicazioni che in fase esecutiva saranno rese dal Direttore dei lavori, dovranno essere corredati di appositi perni in acciaio inox (AISI 316) per l'ancoraggio degli stessi alla struttura metallica.

Sono compresi nel prezzo anche i tagli, gli sfridi, i fori, i collanti, le verniciature, le barre metalliche, i perni, le rondelle.

F) Verniciatura di tutti gli elementi lignei a vista (pannelli in legno lamellare, elementi in multistrato) con due mani di vernice epossidica trasparente, previa preparazione delle superfici con carteggiatura, spolveratura, trattamento con impregnante antimuffa ed antitarlo.

G) Preassemblaggio e assemblaggio di tutte le parti che compongono l'altare per giustapposizione di tutte le operazioni necessarie al rimontaggio corretto di tutti gli elementi lapidei, al loro reciproco collegamento stabile, al collegamento con le strutture metalliche di sostegno, con il fondale e con gli elementi in legno lamellare.

L'assemblaggio dovrà essere realizzato secondo le prescrizioni progettuali e le indicazioni che in fase esecutiva saranno rese dal Direttore dei lavori e comprenderà anche l'onere sia dell'individuazione, sia della realizzazione, di tutti gli elementi in acciaio AISI 316 di qualunque conformazione necessari per la stabilità dell'insieme.

ART.19 Prestazioni d'opera di operaio comune di primo livello (manovale) per la realizzazione di lavori non facilmente quantificabili, formalmente disposte all'occorrenza dal direttore dei lavori e da questi liquidabili con liste settimanali opportunamente documentate e direttamente verificate sia per quanto attiene ai tipi ed ai luoghi delle lavorazioni, sia per quanto attiene alle generalità ed alla effettiva presenza dell'operaio nei siti. Sono compresi gli oneri per fornire l'operaio dei prescritti dispositivi individuali di protezione, dei presidi di sicurezza eventualmente necessari per il compimento delle opere, delle attrezzature, degli strumenti e degli abbigliamento d'uso corrente, dei materiali minuti e di quanto altro ordinariamente necessario per portare a compimento le disposte lavorazioni secondo la regola dell'arte.

ART.20 Prestazioni d'opera di operaio specializzato di quarto livello, ovvero di aiuto restauratore, per la realizzazione di lavori non facilmente quantificabili, formalmente disposte all'occorrenza dal direttore dei lavori e da questi liquidabili con liste settimanali opportunamente documentate e direttamente verificate sia per quanto attiene ai tipi ed ai luoghi delle lavorazioni, sia per quanto attiene alle generalità ed alla effettiva presenza dell'operaio nei siti. Sono compresi gli oneri per fornire l'operaio dei prescritti dispositivi individuali di protezione, dei presidi di sicurezza eventualmente necessari per il compimento delle opere, delle attrezzature, degli strumenti e degli abbigliamento d'uso corrente, dei materiali minuti e di quanto altro ordinariamente necessario per portare a compimento le disposte lavorazioni secondo la regola dell'arte.

Salvo diversa indicazione esposta caso per caso, le lavorazioni afferenti ai superiori artt. di Tariffa saranno eseguite su superfici piane e/o curve di qualsivoglia conformazione, cornici anche inclinate e decorate a rilievo, a qualsiasi altezza, nel rispetto continuo delle qualità monumentali dell'Altare del Gagini e del complesso monumentale che lo ospita e sotto il controllo e le indicazioni esecutive di esperto restauratore accreditato presso la Soprintendenza ai BB. CC. e AA. di Palermo.

Sono inclusi nel prezzo anche gli oneri relativi a: prove e saggi preliminari per determinare sia qualità e quantità dei prodotti sia la corretta formulazione delle soluzioni e la durata dei tempi di applicazione, fornitura di prodotti e materiali, trasporti, carichi e scarichi, movimentazioni e stoccaggi nell'ambito del cantiere, tiri in alto ed in basso, nolo e movimentazione delle attrezzature, approntamento e ripiego delle opere provvisorie necessarie per puntellature e/o sostegni e/o ripari, protezione delle superfici circostanti, opere murarie, preparazione dei supporti e dei materiali originari, rimozione degli eccessi di lavorazione, trasferimento e conferimento a discarica dei detriti, fori, tagli, sfridi, pulizia del piè d'opera e ad ogni altro onere e magistero necessari per dare le lavorazioni finite

a perfetta regola d'arte secondo la corretta consuetudine del restauro indicata e/o confermata dall'Alta Sorveglianza prevista dalla legge.

Art. 54 Materiali per la pulitura

Acqua per lavori di pulitura. Per la pulitura di manufatti è utilizzabile solamente acqua demineralizzata (deionizzata) privata della componente salina, con un pH neutro e una durezza inferiore al 2%.

Spugne per puliture a secco. Queste spugne specifiche per la pulitura a secco di superfici delicate costituite da una massa di consistenza più o meno morbida e spugnosa (secondo del tipo prescelto), normalmente di colore giallo chiaro, supportata da una base rigida di colore blu. La massa spugnosa dovrà, necessariamente essere esente da ogni tipo di sostanza dannosa, presentare un pH neutro e contenere saktis (sorta di linosina), lattice sintetico, olio minerale, prodotti chimici vulcanizzati e gelificanti legati chimicamente. L'utilizzo di queste spugne consentirà di asportare, oltre ai normali depositi di polvere, il nero di fumo causato da candele d'altari e da incensi mentre non saranno adatte per rimuovere un tipo di sporco persistente (ad es., croste nere) e sostanze penetrate troppo in profondità.

Carta giapponese. Carta molto leggera a base di fibre di riso, dotata di robustezza disponibile in diversi spessori e pesi da un minimo di 6 gr/m² ad un massimo di 110 gr/m². Queste carte vanno utilizzate come filtro per operazioni di puliture su superfici delicate o in avanzato stato di degrado, per velinature ovvero per operazioni di preconsolidamento.

Prodotti chimici. A causa della dannosità e della difficoltà di controllo dell'azione corrosiva innescata dai reagenti chimici dovrà essere cura dell'Appaltatore operare con la massima attenzione e cautela, nel pieno rispetto di leggi e regolamenti. L'uso di suddetti prodotti dovrà, obbligatoriamente, essere prescritto da specifica autorizzazione del direttore dei lavori e circoscritto a quelle zone dove altri tipi di prodotti (ossia di procedure di pulitura) meno aggressivi non siano stati in grado di rimuovere l'agente patogeno. Se non diversamente specificato, sarà cura dell'Appaltatore utilizzare formulati in pasta resi tixotropici da inerti di vario tipo (quali carbossimetilcellulosa, polpa di carta, argille assorbenti, od altro materiale) che dovranno essere convenientemente diluiti con adeguati quantitativi d'acqua demineralizzata.

EDTA bisodico - Sale bisodico chelante si presenta come polvere bianca inodore a pH debolmente acido (pH \cong 5) utilizzato per la pulitura di croste nere; particolarmente efficace per le patine a base di solfato, generate da solfatazioni e carbonato di calcio legati alla presenza di scialbi o ricarbonazioni superficiali. Fondamentalmente è un agente sequestrante ha la proprietà di formare con gli ioni dei metalli, composti di coordinazione molto solubili e stabili, mascherandone la presenza in soluzione. I principali metalli che potrà "captare" sono, in ordine di affinità, i seguenti: calcio, potassio, sodio, cromo, nichel, rame, piombo, zinco, cobalto, manganese, magnesio.

EDTA tetrasodico - Come l'EDTA Bisodico ma meno solubile in acqua e con pH basico (pH \cong 11) si rileva più efficace per le patine a base di ossalato (prodotto da certi tipi di licheni o da ossidazione di eventuali materiali organici vari applicati in passato a scopo protettivo o decorativo e, in seguito, ossidati da batteri installatisi sulla superficie) che si concretizzano in patine di vario colore (giallo, rosa, bruno).

Acido citrico - Sale ad azione chelante (più debole dell'EDTA) da utilizzare come sale triammonico per la pulizia di affreschi e superfici policrome.

Acido poliacrilico - Polimero acrilico per la preparazione di sistemi solvent-gel acquosi ad alta viscosità per la pulitura controllata di strati policromi. I polimeri reticolari dell'acido acrilico ad alto peso molecolare sono usati come agenti addensanti, sospendenti e stabilizzanti. Presenteranno una elevata versatilità di impiego e si rilevano ottimi prodotti per preparazione di gel trasparenti, alcolici e non, con viscosità media o altissima.

Ammina di cocco - Ammina di cocco etossilata per la preparazione di sistemi solvent-gel per la pulitura controllata di strati policromi. Questo prodotto verrà utilizzato nella preparazione del solvent-gel per la proprietà che possiede di neutralizzare la funzione acida dell'acido poliacrilico e, contemporaneamente, di conferire all'addensante anche blande proprietà tensioattive. Dovranno, in ogni caso, essere aggiunte in quantità tale da salificare solo parzialmente l'acido, così da provocarne semplicemente la distensione e da permettere l'addensamento della soluzione.

Ammoniaca - Gas di odore irritante che liquefa a -33°C, normalmente commercializzato in soluzioni acquose. L'ammoniaca veicolata con compresse imbevute, stesa a tampone o a pennello potrà

essere utilizzata miscelata con acqua o con acqua, acetone ed alcool per la rimozione di sostanze soprammesse di varia natura quali olii, vernici, cere, ridipinture ecc. su strutture in pietra quali marmo, brecce, arenarie, calcari duri e teneri, travertino e tufo.

Carbossimetilcellulosa - Solubile in acqua ed in soluzioni alcaline permette di ottenere liquidi molto viscosi dotati di proprietà addensanti, emulsionanti, detergenti e stabilizzanti. Il miglior modo per preparare una soluzione di carbossimetilcellulosa è quello di versarla lentamente in acqua calda sotto agitazione veloce. La viscosità diminuisce con il riscaldamento per tornare al valore iniziale con il raffreddamento.

Enzimi - Composti organici proteici di origine naturale in grado di promuovere reazioni che, in loro assenza, risulterebbero trascurabili. In pratica si tratta di molecole particolarmente selettive nei confronti di un determinato substrato, possono rappresentare una valida alternativa all'utilizzo di acidi e basi per l'asportazione idrolitica di sostanze filmogene invecchiate quali ridipinture o patinate proteiche, grasse o polisaccaridiche. Una delle caratteristiche principali degli enzimi risiede nell'elevata specificità per il substrato (fondamentale nel restauro di superfici policrome) ovvero un enzima che agisce, in un data reazione, su un determinato fondo, non sarà in grado di catalizzare nessuna altra reazione chimica vale a dire che non potrà modificare una sostanza diversa dal substrato, di conseguenza, l'operazione di pulitura, non potrà intaccare le parti del dipinto non interessate dalla pulitura. La seconda caratteristica esclusiva degli enzimi, è l'alta attività catalitica, ossia limitate molecole enzimatiche sono in grado di operare su quantità di substrato molto maggiori di quelle trasformabili da qualunque altra sostanza, senza perdere l'efficacia. Gli enzimi principalmente utilizzati sono:

- le proteasi capaci di scindere le molecole proteiche idrolizzando i legami peptidici, si rileverà efficace per la rimozione di macchie dovute a colle e gelatine animali, albumine, casine e uovo. Si potrà trovare nelle versioni stabilizzato, con pH acido ($\text{pH} \cong 5$) o con pH alcalino ($\text{pH} \cong 8,4$) per la rimozione controllata di sostanze proteiche anche su supporti delicati come gli affreschi;
- le lipasi ($\text{pH} \cong 8,4$) in grado di sciogliere i grassi catalizzando l'idrolisi dei trigliceridi, si rileverà efficace per la rimozione di sostanze grasse, pellicole a base di olii essiccativi, vernici oleoresinose, cere e resine sintetiche come esteri acrilici e vinilici;
- le amilasi ($\text{pH} \cong 7,2$) idrolizzano i legami glucosidici di polisaccaridi quali amido, cellulosa, gomme vegetali;
- saliva artificiale prodotto a base di mucina per la pulitura pittorica superficiale, particolarmente efficace se impiegata come lavaggio intermedio dopo la pulitura con enzimi o con saponi resinosi.

Formulati

Per asportare croste nere di piccolo spessore (1-2 mm) potrà essere utilizzato un preparato così formulato:

- 1000 g di acqua deionizzata;
- 50 g di carbossimetilcellulosa (per dare consistenza tixotropica all'impasto);
- 30 g di bicarbonato di sodio (NaHCO_3);
- 50-100 g di EDTA (bisodico).

In alternativa AB 57; formulato messo a punto dall'ICR, dovrà presentare, preferibilmente, un PH intorno a 7,5 (sarà comunque sufficiente che il pH non superi il valore 8 così da eludere fenomeni di corrosione dei calcari e la eventuale formazione di sotto prodotti dannosi). Sarà composto da:

- 1000 cc di acqua;
- 30 g di bicarbonato d'ammonio (NH_4HCO_3);
- 50 g di bicarbonato di sodio (NaHCO_3);
- 25 g di EDTA (bisodico);
- 10 cc di desogen (sale d'ammonio quaternario, tensioattivo, fungicida);
- 60 g di carbossimetilcellulosa.

La quantità di EDTA potrà essere variata e portata, se ritenuto necessario, a 100-125 g.

Alla miscela potranno essere aggiunte ammoniaca (NH_4OH) o trietanolammina ($\text{C}_3\text{H}_4\text{OH}_3\text{N}$) allo scopo di facilitare la dissoluzione di componenti "grassi" presenti nell'agente patogeno.

Dietro specifica indicazione del Direttore dei lavori, l'Appaltatore potrà, inoltre, impiegare acido cloridrico per l'asportazione di solfato di calcio (rapporto con acqua 1/500); acido fosforico, fluoruri, fosfati e citrati per rimuovere macchie di ruggine su pietre silicee; soluzione satura di fosfato di ammonio (con pH portato a 6) per rimuovere macchie di ruggine su pietre calcaree.

Carbonato e Bicarbonato di Ammonio. Sali solubili in acqua, utilizzati in percentuali che potranno variare dal 5% al 100%. Detti prodotti, potranno essere utilizzati singolarmente o in composti (ad es.,

in combinazione con resine a scambio ionico). Sia il carbonato che il bicarbonato di ammonio presenteranno la capacità di decomporsi spontaneamente originando prodotti volatili (di norma questi sali risulteranno attivi per un lasso di tempo di circa 4-5 ore), la liberazione di ammoniaca conferirà al trattamento proprietà detergenti, mentre l'alcalinità (maggiore per il Carbonato che per il Bicarbonato) consentirà una graduale gelificazione di materiale di accumulo e vecchie patine proteiche e lipidiche, consentendone la rimozione dalla superficie. Questi sali eserciteranno, inoltre, un'azione desolfatante, riuscendo a trasformare il gesso, eventualmente presente sul supporto, in Solfato di Ammonio più solubile e facilmente asportabile con lavaggio acquoso. Se il materiale da asportare presenterà un'elevata percentuale di gesso, la concentrazione in acqua del carbonato o bicarbonato dovrà essere di tipo saturo (circa il 15-20% di sale in acqua deionizzata) mentre, per gli altri casi, basterà raggiungere il pH necessario (9 per il carbonato, 8 per il bicarbonato) con soluzioni meno sature (5-7% in acqua deionizzata). L'uso del Bicarbonato d'Ammonio (o di sodio) sarà sconsigliato nel caso di interventi su materiali particolarmente degradati, specie per i marmi (nei quali si può avere una facile corrosione intergranulare e decoesione dei grani di calcite superficiale) e i calcari sensibilmente porosi dove potrà incontrare difficoltà nel rimuovere i residui dell'impacco.

Tensioattivi e Detergenti. Prodotti composti da molecole contenenti un piccolo gruppo polare idrofilo ed una più lunga catena liofila; queste molecole si orienteranno in modo da avere il primo gruppo (quello polare) immerso in acqua e la parte apolare nello strato di sporco. I tensioattivi saranno utilizzati allo scopo di diminuire la tensione superficiale dell'acqua così da aumentarne la "bagnabilità" e, di conseguenza, l'azione pulente. Essi, contrariamente da altre sostanze solubili in acqua, non si distribuiscono con uniformità nella massa ma si raggruppano selettivamente in maniera ordinata alla superficie della soluzione per tanto non richiedono, per essere efficienti, di una grande solubilità in acqua né di raggiungere un'alta concentrazione in tutto il volume.

Il detergente dovrà rispondere a svariate proprietà tra le quali:

- potere bagnante ovvero capacità di ridurre la tensione superficiale dell'acqua, facilitandone la penetrazione;
- potere dissolvente organico ovvero capacità di solubilizzare sostanze organiche (oli, grassi, proteine);
- potere disperdente ovvero capacità di tenere in sospensione le particelle di depositi inorganici non solubilizzati o disgregati;
- potere emulsionante ovvero capacità di emulsionare grassi edoli;
- potere sequestrante e chelante ovvero capacità di legarsi ai sali di calcio e di magnesio per convertirli in sostanze solubili;
- potere tampone ovvero capacità di mantenere invariato il pH;
- potere battericida ovvero capacità di distruggere i microrganismi;
- potere sciacquante ovvero capacità di un detergente di essere asportato insieme allo sporco senza lasciare alcun residuo;

La sequenza di queste particolarità individuerà anche le fasi in cui si svilupperà l'azione detergente. L'uso di tali prodotti dovrà essere autorizzato dal Direttore dei lavori. I criteri di accettazione saranno quelli enunciati nell'ultimo capoverso dell'art. 15 del presente capo inoltre, la fornitura dovrà essere accompagnata da apposito foglio informativo che segnali il nome del fornitore e la rispondenza alle caratteristiche richieste.

Resine a scambio ionico. Le resine a scambio ionico sono copolimeri stirene funzionanti con gruppi acidi (resine a scambio cationico) o basici (resine a scambio anionico) in grado di "agganciare" le sostanze ioniche presenti nel substrato a cui vengono applicati.

Le resine a scambio cationico (descialbante) funzioneranno come agenti di pulitura nei confronti di scialbature e incrostazioni calcaree di neoformazione "sequestrando" ioni Calcio al supporto cui verrà applicata in modo lento e delicato, garantendo, pertanto, un buon controllo del grado di pulitura.

Le resine a scambio anionico (desolfatante) risulteranno invece attive nei confronti di gesso e solfati su superfici lapidee e affreschi, l'Idrossido di Calcio che viene prodotto da questa reazione reagirà spontaneamente con l'anidride carbonica atmosferica convertendosi in Carbonato di Calcio con conseguente ricomposizione della tessitura carbonatica del substrato e azione consolidante riaggregante.

Questi pulitori saranno applicate in seguito a miscelazione con acqua demineralizzata o distillata in rapporto variabile a seconda sia del prodotto utilizzato sia della consistenza finale (più pastosa da applicare a spatola ovvero più liquida da applicare a pennello) descritta negli elaborati di progetto. Se non diversamente specificato negli elaborati di progetto dovranno essere utilizzati impasti miscelati entro la stessa giornata lavorativa. Sia le quantità di acqua, ottimali per la consistenza voluta

dell'impasto, che la durata ed il numero delle applicazioni dovranno, necessariamente, essere ricercati di volta in volta, a seconda dei problemi di pulitura da affrontare, effettuando prove preliminari di trattamento su zone ridotte e tipologicamente significative delle superfici. I suddetti campioni dovranno essere eseguiti dall'Appaltatore sotto stretto controllo del Direttore dei lavori.

Addensanti e Supportanti

Questi prodotti garantiscono la gelificazione del solvente in modo da mantenerlo localizzato sulla superficie del manufatto policromo. In questo modo rendono l'operazione di pulitura più selettiva, e, allo stesso tempo, impediscono la penetrazione del solvente negli strati sottostanti, in più riducono il processo d'evaporazione, diminuendo l'inalazione del solvente da parte dell'operatore.

In linea generale gli addensanti dovranno essere lavorati ed applicati a pennello per tempi variabili secondo il caso e rimossi a secco o a tampone leggermente imbevuto di solvente senza lasciare residui dannosi per l'opera. La densità del gel finale sarà controllata dall'operatore a seconda delle esigenze specifiche.

I supportanti fondamentalmente si dividono in due categorie: addensanti cellulósici e solvent-gel.

La scelta di gelificare un solvente con un addensante cellulósico anziché per mezzo di solvent-gel potrà discendere da molteplici fattori come ad esempio, l'eventuale presenza di materiali particolarmente sensibili all'acqua renderà gli addensanti cellulósici preferibili ai solvent-gel che, al contrario, risulteranno più idonei (grazie all'azione blandamente tensioattiva) per procedure di pulitura più generiche di superfici pittoriche e non.

Addensanti cellulósici. Supportanti inerti cellulósici agiscono per rigonfiamento diretto della struttura cellulósica da parte del solvente puro o di loro miscele. La metilcellulosa si rileva più adatta per gelificare solventi polari (acqua, alcool ecc.) o miscele di questi, da utilizzarsi in concentrazione dal 2 al 4% p/v. L'etilcellulosa si rileva, invece, più adatta per solventi a polarità medio bassa (clorurati, chetoni, esteri ecc.) o apolari; la percentuale di utilizzo va dal 6% al 10% (p/v) a seconda dei casi.

Idrossi metil-propil cellulosa. Supportante cellulósico di enzimi o gelificazioni di solventi. Agisce da tensioattivo, diminuendo la tensione superficiale dell'acqua ovvero del solvente organico, amplificando il potere bagnante della soluzione e diminuendo il potere penetrante in un corpo poroso o la capacità di risalita capillare.

Proprietà: modifica la viscosità di soluzioni, emulsioni e dispersioni acquose ed organiche dando vita a film elastici termoplastici, non appiccicosi, poco sensibili all'umidità da utilizzare per la pulitura di superfici policrome.

Solvent-gel. Sono costituiti da acido poliacrilico e ammina di cocco (art. 15.4 "prodotti chimici"). L'aggiunta del solvente scelto e di poche gocce d'acqua provocano il rigonfiamento del sistema e la formazione del gel.

Polpa di cellulosa. La polpa di carta ovvero la pasta di cellulosa dovrà presentare un colore bianco, dovrà essere deresinata e ottenuta da cellulose naturali. Le fibre dovranno presentare un'elevata superficie specifica, ed un'altrettanto elevato effetto addensante, un comportamento pseudoplastico, una buona capacità di trattenere i liquidi e dimostrarsi insolubili in acqua ed in solventi organici. Un chilogrammo di polpa di cellulosa dovrà essere in grado di trattenere circa 3-4 litri di acqua; minore sarà la dimensione della fibra (00, 40, 200, 600, 1000 m) maggiore sarà la quantità di acqua in grado di trattenere.

Argille assorbenti. Potranno essere utilizzate due tipologie di argilla: la sepiolite e l'attapulgitite, entrambe fillosilicati idrati di magnesio appartenenti al gruppo strutturale della paligorskite, risulteranno capaci di impregnarsi di oli e grassi senza operare azioni aggressive sulla superficie oggetto di intervento. La granulometria dei due tipi di argilla dovrà essere di almeno 100-220 Mesh. Sia l'attapulgitite sia la sepiolite dovranno essere in grado di assorbire una grande quantità di liquidi (110-130%) in rapporto al loro peso (un chilogrammo di attapulgitite risulterà capace di assorbire 1,5 kg d'acqua senza aumentare di volume). Le argille assorbenti, rispetto alla polpa di cellulosa, presenteranno l'inconveniente di sottrarre troppo rapidamente l'acqua dalle superfici trattate. In presenza di pietre molto porose potrà essere indicato ricorrere alla polpa di cellulosa (più facile da rimuovere rispetto alle argille).

I suddetti prodotti dovranno essere preparati diluendoli esclusivamente con acqua distillata o deionizzata fino a raggiungere un "fango" a consistenza pastosa (con notevoli caratteristiche tixotropiche) in modo da consentirne la lavorazione in spessori di cm 2-3.

Impacchi biologici. Sono impasti da utilizzare su manufatti lapidei delicati o particolarmente decoesi, posti all'esterno, su quali non sarà possibile eseguire puliture a base di acqua nebulizzata senza arrecare ulteriori danni. I suddetti impacchi dovranno essere a base di argille assorbenti, contenenti prodotti a base ureica così composti:

- 1000 cc di acqua;
- 50 g di urea (NH₂)₂CO;
- 20 cc di glicerina (CH₂OH)₂CHOH.

Il fango che si otterrà dovrà essere steso in spessori di almeno 2 cm da coprire con fogli di polietilene. I tempi di applicazione saranno stabiliti dall'Appaltatore sotto il controllo del Direttore dei lavori in base a precedenti prove e campionature.

Biocidi. Prodotti da utilizzarsi per l'eliminazione di muschi e licheni. I suddetti prodotti dovranno, necessariamente, essere utilizzati con molta attenzione e cautela, dietro specifica indicazione del Direttore dei lavori e solo dopo aver eseguito accurate indagini sulla natura del terreno e sul tipo di azione da svolgere oltre naturalmente all'adozione di tutte le misure di sicurezza e protezione degli operatori preposti all'applicazione del prodotto. Questi prodotti potranno presentare, a seconda dei casi e delle indicazioni di progetto, le seguenti caratteristiche:

- azione selettiva e limitata alla specie da eliminare;
- tossicità limitata verso l'ambiente così da non alterare per tempi prolungati l'equilibrio del terreno interessato dall'azione disinfettante;
- atossicità nei riguardi dell'uomo;
- totale assenza di prodotti o componenti in grado di danneggiare l'organismo murario ovvero le porzioni intonacate;
- limitata durata dell'attività chimica;
- totale assenza di fenomeni inquinanti nei confronti delle acque superficiali e profonde.

Per indicazioni inerenti la scelta dei metodi di controllo del biodeterioramento si rimanda a quanto enunciato nel documento NorMaL 30/89, mentre per ulteriori informazioni sulla caratterizzazione, sull'efficacia e sul trattamento dei biocidi si rimanda a quanto enunciato nei documenti NorMaL 35/91, 38/93, 37/92.

ALGHICIDI, BATTERICIDI, FUNGICIDI

Composti inorganici

1) *Perossido di idrogeno* (acqua ossigenata) utilizzato a 120 volumi risulterà adatto per sopprimere alghe e licheni su apparecchi murari. Presenta forti capacità ossidanti; potrà essere causa di sbiancamenti del substrato, ed agirà esclusivamente per contatto diretto. La sua azione non durerà nel tempo.

2) *Ipcloclorito di sodio* (varechina) utilizzato in soluzione acquosa al 2%-7% per asportare alghe e licheni. La varechina potrà essere causa di sbiancamenti del materiale lapideo; inoltre, se non verrà interamente estratta dal materiale lapideo ne potrà determinare l'ingiallimento.

Composti organici

Formalina soluzione acquosa di aldeide formica, disinfettante utilizzato in soluzione acquosa al 5% per irrorare superfici attaccate da alghe verdi licheni e batteri.

Composti fenolici e derivati

1) Orto-fenil-fenolo (OPP) ed i suoi sali sodici (OPNa) sono attivi su un largo spettro di alghe, funghi e batteri; la loro tossicità potrà ritenersi tollerabile. L'orto-fenil-fenolo risulterà preferibile poiché presenterà una minore interazione con il supporto.

2) Di-clorofene prodotto ad amplissimo spettro, con tossicità molo bassa, non presenterà interazioni con il supporto anche se organico.

3) Penta-clorofenolo (PCP) ed i suoi sali sodici (PCPNa) utilizzati in soluzioni acquose al 1% presentano un largo spettro. La loro tossicità è al limite della tolleranza; la loro interazione con il supporto potrà determinare l'annerimento del legno ed il mutamento cromatico dei pigmenti basici.

Composti dell'ammonio quaternario

Derivati dell'ammonio quaternario (come il Benzetonio cloruro) da utilizzare in soluzione dal 2-4% in acqua demineralizzata per la disinfestazione di alghe, muschi e licheni, anche se per questi ultimi la sua efficacia risulterà, talvolta, discutibile. La miscelabilità in acqua del prodotto permette un elevato potere di penetrazione e di assimilazione dei principi attivi da parte dei microrganismi eliminandoli e neutralizzando le spore. Il Benzetonio cloruro è di fatto un disinfettante germicida con spettro d'azione che coinvolge batteri, lieviti, microflora ed alghe. La sua azione risulterà energica ma non protratta nel tempo, in quanto non sarà in grado di sopprimere le spore; l'eventuale presenza di nitrati ne ridurrà considerevolmente l'efficienza. Potrà essere utilizzato sia su pietra che su superfici lignee.

ERBICIDI

Il controllo dello sviluppo della vegetazione infestante superiore potrà essere assicurato solo utilizzando prodotti che interverranno sulla fotosintesi, tali composti potranno, talvolta, essere indicati anche per la soppressione di certi tipi di alghe. Per la rimozione di vegetazione inferiore e superiore su

apparecchi murari, se non diversamente specificato dagli elaborati di progetto, dovranno essere preferiti erbicidi non selettivi (ovvero che impediscano qualsiasi sviluppo vegetale) a base nitro-organica.

Solfato di ammonio prodotto da impiegare per il trattamento puntuale delle radici degli alberi così da trattenerne lo sviluppo.

2) Fluometuron da impiegare contro muschi e licheni in soluzioni acquose al 2%.

3) Simazina prodotto antigermitivo di pre-emergenza da utilizzare per impedire la crescita di vegetazione superiore, licheni e muschi presenta una azione preventiva per circa 1-2 anni. Da utilizzare preferibilmente in area archeologica.

4) Picloram erbicida non selettivo da impiegare per il controllo della vegetazione, dovrà, pertanto, essere impiegato con estrema cautela e solo dietro specifiche indicazioni del Direttore dei lavori e degli organi di tutela del bene oggetto di trattamento.

5) Glyphosato diserbante sistematico da utilizzare per sopprimere licheni e piante superiori in soluzioni acquose al 2%. È l'unica molecola in grado di devitalizzare alla radice infestanti come gramigna e rovo. Dovrà essere applicato nel momento di massimo rigoglio vegetativo. Non presenterà, una volta terminato il trattamento, composti residui.

Tabella indicativa di livelli di compatibilità di biocidi e loro possibili campi di applicazione					
Biocidi	Alghe	Licheni	Funghi	Batteri	Piante
Perossido di idrogeno 120 vol.	+++	++	---	++	---
Benzetonio cloruro	+++	++	---	++	---
Di-clorofene	+++	++	+	---	---
Penta-clorofenolo	+++	---	++	++	---
Formalina	+++	---	++	++	---
Fluometuron	+++	++	++	---	---
Simazina	---	++	+++	---	+++
Glyphosato	---	+++	---	---	+++

Art. 55 Materiali impregnanti

Generalità. La procedura di impregnazione dei materiali costituenti le superfici esterne dei fabbricati sarà rivolta a tutelare le strutture architettoniche (ovvero archeologiche) da attacchi da agenti patogeni siano essi di natura fisica, chimica e/o meccanica. I "prodotti" da utilizzarsi per l'impregnazione dei manufatti potranno essere utilizzati quali preconsolidanti, consolidanti e protettivi. All'Appaltatore sarà vietato utilizzare prodotti impregnanti senza la preventiva autorizzazione del Direttore dei lavori e degli organi preposti alla tutela, nonché fare uso generalizzato delle suddette sostanze. Ogni prodotto potrà essere utilizzato previa esecuzione di idonee prove applicative eseguite in presenza del Direttore dei lavori e dietro sua specifica indicazione.

La scelta dei suddetti prodotti dovrà riferirsi alla natura e alla consistenza delle superfici che potranno presentarsi: esenti di rivestimento con pietra a vista compatta e tenace ovvero con pietra a vista tenera e porosa; esenti di rivestimento in cotti a vista albas e porosi, mezzanelli (dolci o forti) o ferrioli; esenti di rivestimento in calcestruzzo; rivestite con intonaci e coloriture realizzati durante i lavori o, infine, rivestite con intonaco e coloriture preesistenti.

Altri fattori che dovranno influenzare la scelta delle sostanze impregnanti dovranno essere quelli risultati a seguito della campagna diagnostica condotta, necessariamente, dall'Appaltatore secondo quanto prescritto dalle raccomandazioni NorMaL e da quanto indicato dal Direttore dei lavori. Ogni fornitura dovrà, in ogni caso, essere sempre accompagnata da una scheda tecnica esplicativa fornita dalla casa produttrice, quale utile riferimento per le analisi che si andranno ad eseguire. In specifico, le peculiarità richieste, in relazione al loro utilizzo, saranno le seguenti:

- atossicità;
- elevata capacità di penetrazione;
- resistenza ai raggi U.V.;
- buona inerzia chimica nei confronti dei più diffusi agenti inquinanti;
- assenza di sottoprodotti di reazione dannosi;
- comprovata inerzia cromatica (comunque da verificarsi in fase applicativa);
- traspirabilità al vapor d'acqua;

- assenza di impatto ambientale;
- sicurezza ecologica;
- soddisfacente compatibilità fisico-chimica con il materiale da impregnare;
- totale reversibilità dalla reazione di indurimento;
- facilità di applicazione;
- solubilizzazione dei leganti.

I prodotti di seguito elencati (forniti nei contenitori originali e sigillati), saranno valutati al momento della fornitura. Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, potrà procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura ovvero richiedere un attestato di conformità. Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova dovrà essere fatto riferimento alle norme UNI vigenti.

Impregnanti per il consolidamento. I prodotti impregnati da impiegarsi per il consolidamento e/o la protezione dei manufatti architettonici od archeologici, salvo eventuali prescrizioni o specifiche inerenti il loro utilizzo, dovranno possedere le seguenti caratteristiche comprovate da prove ed analisi da eseguirsi in situ o in laboratorio:

- elevata capacità di penetrazione nelle zone carenti di legante;
- resistenza chimica e fisica agli agenti inquinanti ed ambientali;
- spiccata capacità di ripristinare i leganti tipici del materiale oggetto di intervento senza dar vita a sottoprodotti di reazione pericolosi (quali ad esempio sali superficiali);
- capacità di fare traspirare il materiale così da conservare la diffusione del vapore;
- penetrazione in profondità così da evitare la formazione di pellicole in superficie;
- "pot-life" sufficientemente lungo tanto da consentire l'indurimento solo ad impregnazione completata;
- perfetta trasparenza priva di effetti traslucidi;
- spiccata capacità a mantenere inalterato il colore del manufatto.

I prodotti consolidanti più efficaci per materiali lapidei (naturali ed artificiali) apparterranno fondamentalmente alla classe dei composti organici, dei composti a base di silicio e dei composti inorganici la scelta sarà in ragione alle problematiche riscontrate.

COMPOSTI ORGANICI

A differenza dei consolidamenti inorganici, che basano il loro potere consolidante sull'introduzione nel materiale di molecole simili a quelle del substrato lapideo naturale o artificiale con il quale devono legarsi, i consolidamenti organici eserciteranno la loro azione mediante un elevato potere adesivo, capace di saldare tra loro i granuli decoesi del materiale lapideo.

Questi composti, in gran parte dotati anche di proprietà idrorepellente e quindi protettive, saranno per lo più polimeri sintetici noti come "resine" le quali opereranno introducendosi all'interno del sistema capillare dei materiali dove si deporranno successivamente all'evaporazione del solvente (soluzione) o del veicolo (emulsioni) che le racchiude, dando vita ad una rete polimerica che circonda le particelle.

I suddetti composti potranno essere termo-plastici o termo-indurenti: i primi sono costituiti da singole unità polimeriche (sovente con struttura quasi lineare) non stabilmente legate una con l'altra ma connesse solo da deboli forze. Tali polimeri garantiranno una buona reazione ad urti e vibrazioni, non polimerizzando una volta penetrati nel materiale; manterranno, inoltre, una certa solubilità che ne garantirà la reversibilità, saranno, in genere adoperati per materiali lapidei, per le malte e per i legnami (nonché per la protezione degli stessi materiali e dei metalli); la loro applicazione avverrà distribuendo una loro soluzione (ovvero anche un'emulsione acquosa) magari associando altri componenti (tensioattivi, livellanti ecc.), la successiva evaporazione del solvente lascerà uno strato più o meno sottile di materiale consolidante. I polimeri termoplastici risulteranno spesso solubili in appropriati solventi (sovente funzionalizzanti come chetoni, idrocarburi clorurati, aromatici ecc.) e potranno essere, all'occorrenza plasmati attraverso un idoneo riscaldamento.

I prodotti termoindurenti (costituiti da catene singole che però sono in grado di legarsi fortemente tra loro dando vita ad una struttura reticolare che interessa tutta la zona di applicazione) avranno, al contrario, solubilità pressoché nulla, risulteranno irreversibili, piuttosto fragili e sensibili all'azione dei raggi U.V.; saranno, di norma, impiegati come adesivi strutturali. Al fine di migliorare il grado di reticolazione e di conseguenza le caratteristiche di aderenza può risultare utile operare una preliminare operazione di deumidificazione del supporto di applicazione.

Resine acriliche

Le resine acriliche sono composti termoplastici ottenuti dalla polimerizzazione di esteri etilici e metilici dell'acido acrilico e dell'acido metacrilico. Le caratteristiche dei singoli prodotti variano entro limiti abbastanza ampi in relazione al monomero (ovvero ai monomeri, se copolimeri) di partenza e la

peso molecolare del polimero. La maggior parte delle resine acriliche liberano i solventi con una certa difficoltà e lentezza, pertanto un solvente ad evaporazione rapida come l'acetone (in rapporto 1:1), fornisce, generalmente, risultati migliori rispetto ad altri solventi tipo toluolo e xilolo (che inoltre presentano un grado di tossicità più elevato). Questa classe di resine presenterà una buona resistenza all'invecchiamento, alla luce, agli agenti chimici dell'inquinamento. Il loro potere adesivo è buono grazie alla polarità delle molecole, ma essendo polimeri termoplastici, non potranno essere utilizzati come adesivi strutturali; il limite risiede nella scarsa capacità di penetrazione, sarà, infatti, difficile raggiungere profondità superiori a 0,5-1 cm (con i solventi alifatici clorurati si possono ottenere risultati migliori per veicolare la resina più in profondità). Possiedono in genere buona idrorepellenza che tenderà, però a decadere nel tempo; se il contatto con l'acqua si protrarrà per tempi superiori alle 90 ore, inoltre, sempre in presenza di acqua, tenderanno a dilatarsi pertanto, risulteranno adatte per superfici interne o quantomeno per superfici non direttamente esposte agli agenti atmosferici.

Resine acriliche solide: tra le resine acriliche da utilizzare in soluzione, se non diversamente specificato da indicazioni di progetto, si può ricorrere ad una resina acrilica solida a base di Etilmetacrilato/metilacrilato fornita in scaglie diluibile in vari solventi organici tra i quali i più usati sono diluente nitro, acetone, clorotene, sarà anche miscibile con etanolo con il quale formerà una soluzione lattiginosa e film completamente trasparente. Questa resina grazie all'eccellente flessibilità, trasparenza, resistenza agli acidi, agli alcali, agli oli minerali, vegetali e grezzi, alle emanazioni dei prodotti chimici ed al fuoco può essere impiegata per il consolidamento di manufatti in pietra, legno, ceramica e come fissativo ed aggregante superficiale di intonaci ed affreschi interni. In linea generale la preparazione della soluzione dovrà seguire i seguenti passaggi: unire per ogni litro di solvente scelto dal Direttore dei lavori a seconda del tipo di intervento, da 20 fino a 300 g di resina solida, in un contenitore resistente ai solventi. Il solvente dovrà essere messo per primo nel recipiente di diluizione e mentre verrà tenuto in agitazione, si inserirà gradualmente la resina fino a perfetta soluzione. Sarà consigliabile tenere in agitazione la miscela ed operare ad una temperatura di oltre 15°C così da evitare che i tempi di dissoluzione siano troppo lunghi. Dovranno, inoltre, essere evitate le soluzioni superiori al 30% perché troppo vischiose. Se richiesta dagli elaborati di progetto potranno essere aggiunti nella soluzione quali agenti opacizzanti: cera microcristallina (fino al 47% del solido totale) o silice micronizzata (fino al 18% del solido totale). Orientativamente le percentuali di resina utilizzate p/v potranno essere: 2-5% per il preconsolidamento di elementi lapidei; 10% per il consolidamento del legno e per la verniciatura fissativa a spray di dipinti; 20% per il fissaggio di frammenti di pietra, stucco decoeso, tessere di mosaico ecc. mediante fazzoletti di garza di cotone; 30% per il fissaggio di scaglie in pietra o laterizio.

Resine epossidiche

A questa categoria appartengono prodotti a base di resine epossidiche liquide che presenteranno le seguenti caratteristiche: bassa viscosità, elevato residuo secco, esenti da solventi con reattività regolare, polimerizzabile a temperatura ambiente (12-15°C) ed in presenza di umidità. Questa classe di resine presenterà, inoltre, elevate caratteristiche di resistenza chimica (soprattutto agli alcali), meccanica e di adesione così da consentire il ripristino dell'omogeneità iniziale delle strutture lesionate. L'applicazione potrà avvenire a pennello, a tampone, con iniettori in ogni caso sotto stretto controllo dal momento che presenteranno un limitato pot-life. L'elevate caratteristiche meccaniche (in genere non compatibili con i materiali lapidei), la bassa permeabilità al vapore, il rapido invecchiamento con conseguente ingiallimento se esposte ai raggi U.V. non rende questo tipo di resine particolarmente adatto per superfici di materiali porosi quali pietra, legno, cotto, malta. Il loro impiego dovrà, pertanto, essere attentamente vagliato dall'Appaltatore e sempre dietro specifica richiesta del Direttore dei lavori orientativamente potranno essere messe in opera per il consolidamento/protezione di manufatti industriali, di superfici in cls e di costruzioni sottoposte ad un forte aggressione chimica.

Resine fluorurate

A questa classe di resine appartengono diversi composti i più utilizzati sono i copolimeri fluorurati (ad es., copolimero vinilidene fluoro-esatetrafluoropropene) con buone proprietà elastiche e grande stabilità chimica. Sono prodotti a doppia funzionalità consolidanti e protettivi idro ed oleorepellenti che non polimerizzano dopo la loro messa in opera in quanto già prepolimerizzati, pertanto non subiranno alterazioni nel corso dell'invecchiamento e di conseguenza non variano le loro proprietà.

Questi composti presenteranno sia discrete doti di aggreganti superficiali, utili per il preconsolidamento di materiali decoesi come marmi, pietre, laterizi e d intonaci (anche se non potranno essere considerati veri e propri consolidanti nonostante presentino il vantaggio di creare una struttura "non rigida" attorno ai granuli degradati della pietra eludendo, in questo modo, così le tensioni dovute a sbalzi termici e ai differenti coefficienti di dilatazione termica dei materiali), sia, soprattutto, protettive

idrofobizzanti; risulteranno permeabili al vapore d'acqua, reversibili in acetone anidro e stabili ai raggi U.V.. Generalmente, saranno disciolte in solventi organici (ad es. acetone, acetato di butile ecc.) dal 2-3% fino al 7-10% in peso (la viscosità elevata consiglia tuttavia di utilizzare soluzioni a basse concentrazioni ad es., al 3% in 60% di acetone e 37% di Acetato di Butile) e potranno essere applicati a pennello o a spray in quantità variabili a seconda del tipo di materiale da trattare e della sua porosità.

Resine acril-siliconiche

Classe di prodotti a base di resine acriliche e siliconiche che, combinando le caratteristiche di entrambe le sostanze, risultano in grado di assolvere sia la funzioni consolidante riaggregante (propria della resina acrilica), sia quella protettiva idrorepellente (propria di quelle siliconiche); inoltre, grazie alla bassa viscosità del composto, l'impregnazione, rispetto alle resine acriliche, avverrà più in profondità (fino a 4-5 cm). Disciolte in particolari solventi organici risulteranno particolarmente indicate per interventi di consolidamento su pietra calcarea, arenaria, per superfici intonacate di varia natura, su mattoni in laterizio, su marmi e manufatti in gesso, elementi in cemento, opere in cemento armato e legno dolce e duro purché ben stagionato ed asciutto. Questo specifico tipo di resina trova particolare utilizzo in presenza di un processo di degrado provocato dall'azione combinata da aggressivi chimici ed agenti atmosferici: la resina penetrando nel manufatto, lo consoliderà senza togliergli la sua naturale permeabilità al vapore acqueo e, formando un sottilissimo velo superficiale, lo proteggerà rendendolo idrorepellente e resistente all'azione degli agenti atmosferici ed ai raggi ultravioletti.

Le resine acril-siliconiche dovranno essere utilizzate con idonei solventi organici (di natura preponderantemente polari al fine di favorirne la diffusione) prescritti dal produttore o indicati dal Direttore dei lavori così da garantire una bassa viscosità della soluzione (25 ± 5 mPas a 25°C), il residuo secco garantito dovrà essere di almeno il 10%. L'essiccamento del solvente dovrà avvenire in maniera estremamente graduale in modo da consentire la diffusione del prodotto per capillarità anche dopo le 24 ore dalla sua applicazione.

Questa tipologia di resine non solo dovrà essere applicata su superfici perfettamente asciutte ma non potrà avere neanche in fase di applicazione (durante la polimerizzazione e/o essiccamento del solvente) contatti con acqua poiché questo fattore potrebbe comportare la formazione di prodotti secondari dannosi pertanto, dovrà essere cura dell'Appaltatore proteggere tempestivamente dalla pioggia la superficie trattata prima, durante e dopo l'operazione di consolidamento. Al fine di evitare che il consolidante emetta il solvente troppo rapidamente e di conseguenza dia vita ad un film o una crosta sulla superficie del manufatto non sarà consentito operare con alte temperature (condizioni ottimali $15-25^\circ\text{C}$) o con diretto irraggiamento solare.

La suddetta resina dovrà presentare le seguenti caratteristiche:

- elevata penetrazione;
- elevata traspirabilità;
- resistenza agli agenti atmosferici;
- nessuna variazione ai raggi U.V.;
- impermeabile all'acqua;
- permeabile al vapore;
- essere in grado di aumentare la resistenza agli sbalzi termici (così da eliminare i fenomeni di de-coesione);
- non ingiallirsi nel tempo.

Resine poliuretaniche

Prodotti termoplastici o termoindurenti; in relazione ai monomeri utilizzati in partenza, presenteranno buone proprietà meccaniche, buona adesività ma bassa penetrabilità. Il prodotto dovrà possedere un'accentuata idrofilia in modo da garantire la penetrazione per capillarità, anche su strutture murarie umide inoltre, dovrà essere esente da ingiallimento (non dovranno pertanto contenere gruppi aromatici), presentare un basso peso molecolare, un'elevata resistenza agli agenti atmosferici e ai raggi U.V., un residuo secco intorno al 3%, un indurimento regolabile fino a 24 ore posteriore all'applicazione nonché una reversibilità entro le 36 ore dall'applicazione.

Sovente si potranno utilizzare in emulsione acquosa che indurrà rapidamente dopo l'evaporazione dell'acqua. Messe in opera per mezzo di iniezioni, una volta polimerizzate, le resine poliuretaniche dovranno trasformarsi in schiume rigide, utili alla stabilizzazione di terreni all'isolamento delle strutture dagli stessi, a sigillare giunti di opere in cls, e a risarcire fessurazioni nelle pavimentazioni e nelle strutture in elevazione sia di cemento armato sia in muratura. Queste resine, oltre che come consolidanti, potranno essere adoperate come protettivi e impermeabilizzanti: utilizzando l'acqua come reagente, si rileveranno confacenti per occlusioni verticali extramurari contro infiltrazioni.

Questa classe di resine potrà essere considerata una buona alternativa alle resine epossidiche rispetto alle quali presentano una maggiore flessibilità ed una capacità di indurimento anche a 0°C.

COMPOSTI A BASE DI SILICIO

Silicati di etile

Più precisamente estere etilico dell'acido silicico sostanza monocomponente fluida, incolore, a bassa viscosità, dovrà essere applicato in diluizione in solventi organici in parte polari (alcoli) in parte non polari (ad es. acquaragia minerale pura), in percentuali (in peso) comprese fra 60% e 80%. Al fine di stabilire la quantità di prodotto da utilizzare si renderanno necessari piccoli test da eseguirsi su superfici campioni. Questi test serviranno, inoltre, da spia per determinare l'eventuale alterazione dell'opacità della pietra e della sua tonalità durante e subito dopo il trattamento.

Questo tipo di consolidante si rivelerà molto resistente agli agenti atmosferici e alle sostanze inquinanti, non verrà alterato dai raggi ultravioletti, e presenterà il vantaggio di possedere un elevato potere legante (dovuto alla formazione di silice amorfa idrata) soprattutto nei confronti di materiali lapidei naturali contenenti silice anche in tracce, quali arenarie, i tufi, le trachiti, ma anche su altri materiali artificiali quali i mattoni in laterizio, le terracotte, gli intonaci, gli stucchi, risultati positivi potranno essere ottenuti anche su materiali calcarei. Tale prodotto non risulta idoneo per il trattamento consolidante del gesso o di pietre gessose. Tra l'estere etilico dell'acido silicico e l'acqua che aderisce alle pareti dei capillari avviene una reazione che darà luogo alla formazione di gel di silice ossia un nuovo legante; come sottoprodotto si formerà alcol etilico che si volatilizzerà.

La reazione chimica di consolidamento si completa entro circa 15-21 giorni dall'applicazione in condizioni normali (20°C e 50-60% di umidità relativa).

Il consolidamento con silicato di etile dovrà rispondere ai seguenti requisiti fondamentali:

- prodotto monocomponente non tossico e di facile applicazione;
- ottima penetrazione nel supporto lapideo da trattare, dovuta al suo basso peso molecolare e alla scelta della miscela solventi;
- essiccamento completo senza formazione di soste secondarie appiccicose e di conseguenza nessuna adesione di depositi;
- formazione di sottoprodotti di reazione non dannosi al materiale trattato;
- formazione di un legante minerale, stabile ai raggi U.V., e affine al materiale lapideo;
- impregnazione senza effetto filmogeno di conseguenza il materiale lapideo trattato dovrà rimanere permeabile al vapore;
- assenza di variazioni cromatiche dei materiali lapidei trattati;
- il legante formatosi (SiO₂) si presenterà resistente agli acidi e pertanto resisterà alle piogge ed alle condense acide.

L'impregnazione con silicato di etile dovrà essere evitata (se non diversamente specificato dagli elaborati di progetto) nel caso in cui: il materiale da trattare non risultasse assorbente, in presenza sia di elevate temperature (> 25°C) che di basse temperature (< 10°C), con U.R. non > 70% e, se si tratta di manufatto esposto a pioggia, nelle quattro settimane successive al trattamento per questo, in caso di intervento su superficie esterne, si renderà necessario la messa in opera di appropriate barriere protettive.

I criteri di accettazione saranno quelli enunciati nell'ultimo capoverso dell'art. 16 ("Materiali impregnati - generalità") del presente capo, inoltre, la fornitura dovrà essere accompagnata da apposito foglio informativo che segnali il nome del fornitore e la rispondenza alle caratteristiche richieste.

COMPOSTI INORGANICI

Presentano, generalmente, una grande affinità con i materiali da trattare; risulteranno duraturi, ma irreversibili e poco elastici. La loro azione avverrà tramite l'infiltrazione, in forma liquida, nel materiale oggetto del trattamento dove, per evaporazione del veicolo, la componente minerale del composto, precipitando, darà vita ad una rete che si legherà alle particelle minerali circostanti. Le caratteristiche fisico-chimiche del legame saranno, quindi, simili (anche se non sempre uguali) a quelle del legante perduto o degradato.

A seguito all'uso dei consolidanti inorganici potranno insorgere i seguenti inconvenienti: scarsa penetrazione all'interno del materiale lapideo da trattare (potrà provocare il distacco della crosta superficiale alterata e consolidata), scarsa resistenza agli stress meccanici (imputabile alla loro rigidità e fragilità), scarsa efficienza se la pietra risulterà totalmente decoesa da presentare fratture con distanze fra i bordi superiori a 100 micron.

Idrossido di calce (calce spenta)

La calce applicata alle malte aeree (ovvero sugli intonaci) e alle pietre calcaree in forma di latte di

calce penetra nei pori riducendone il volume; aderendo alle superfici dei minerali componenti, dovrebbe presentare la capacità di risaldarli tra loro. Il Carbonato di Calcio di neoformazione^{10#}, non eserciterà, tuttavia, la stessa azione cementante avvenuto durante il lento processo di carbonatazione della calce pertanto, la similitudine tra processo naturale e la procedura di consolidamento si limiterà ad essere un'affinità chimica.

Questo tipo di trattamento potrà presentare l'inconveniente di lasciare depositi biancastri di carbonato di calce sulla superficie dei manufatti trattati, che, se non diversamente specificato negli elaborati di progetto (ovvero se previsto un successivo trattamento protettivo con prodotti a base di calce ad es., scialbatura), dovranno essere rimossi. In linea di massima, il consolidamento a base d'Idrossido di Calcio potrà essere applicato su intonaci debolmente degradati, situati in luoghi chiusi o sottoposti a limitate sollecitazioni termiche e, in ogni modo, al riparo da acque ruscellanti e cicli di gelo/disgelo.

Idrossido di bario (barite)

L'idrossido di Bario potrà essere utilizzato su pietre calcaree chiare e per gli interventi indirizzati a porzioni di intonaco dipinte a buon fresco di dimensioni ridotte quando vi sia l'esigenza di neutralizzare prodotti gessosi di alterazione. I vantaggi di questo prodotto sono sostanzialmente relativi al legante minerale, che verrà introdotto nel materiale e nella desolfatazione che converte il CaSO₄ (altamente solubile) in BaSO₄ (insolubile).

La porosità del materiale potrà essere ridotta solo parzialmente con il vantaggio nei riguardi dei meccanismi di alterazione legati all'assorbimento di acqua, ma non darà vita ad uno strato esterno impermeabile al vapore acqueo. Una controindicazione all'impiego di questo trattamento sarà rappresentata dal pericolo di sbiancamenti delle pietre o dei materiali scuri e nella formazione di patine biancastre superficiali, dovute alla precipitazione del Carbonato di Bario^{12#} causata dall'eventuale apporto diretto d'anidride carbonica. Questo "inconveniente" potrà essere facilmente evitato eliminando l'eccesso di Idrossido di Bario dalla superficie esterna dell'oggetto prima che precipiti il Carbonato di Bario. Sarà sconsigliato l'uso su materiali ricchi, oltre che di gesso, di altri sali solubili in modo da evitare possibili combinazioni che potrebbero produrre azioni degradanti.

Il trattamento con Idrossido di Bario viene spesso effettuato attraverso l'applicazione di soluzioni al 5-6% di sale in acqua demineralizzata supportate in forma di impacco in polpa di cellulosa per tempi variabili da caso a caso (dalle dodici alle quarantotto ore a seconda della permeabilità del substrato). L'elevata alcalinità ne impedisce l'applicazione in corrispondenza di pigmenti a base di rame, di lacche, e di leganti organici, materiali altamente sensibili a variazioni di pH.

Art. 56 Operazioni di pulitura delle superfici

Prima di eseguire le operazioni di pulitura è prescritta l'adozione di procedure e accorgimenti atti a salvaguardare l'integrità del materiale da restaurare ed al contempo prepararlo affinché sia garantita l'efficacia dell'intervento.

Le operazioni preliminari comprendono:

- analisi puntuale e dettagliata della consistenza dei materiali da pulire al fine di possedere e controllare un quadro esplicativo della loro natura, compattezza ed inerzia chimica;
- analisi dei prodotti di reazione per poter identificare la loro effettiva consistenza, la natura e la reattività chimica;
- preconsolidamento (prioritariamente reversibile) puntuale del materiale degradato prima di iniziare le fasi di pulitura;
- esecuzione delle prove di pulitura su campioni di materiale;
- analisi dei risultati ottenuti sulla superficie campione al fine di determinare le tecniche ed i prodotti più idonei prima di estendere le operazioni di pulitura a tutta la superficie.

Qualunque sia il sistema adottato, il complesso delle operazioni di pulitura deve permettere di asportare ogni tipo di deposito nocivo sovrapposto alla superficie marmorea originaria e capace proseguire il deterioramento. Va ugualmente liberata e salvaguardata, ancorché alteratrice delle cromie, la patina superficiale non dannosa formatasi nel corso degli anni a seguito delle lente trasformazioni chimico-fisiche della superficie marmorea innescate dal contatto con gli agenti atmosferici. Il ricorso a metodi di pulitura più o meno aggressivi, 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 con prodotti di reazione derivati quali, 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, va eseguita a secco ricorrendo all'uso di pennelli, stracci, spazzole di saggina, scope, aspiratori, ecc. integrati da bisturi e piccole spatole.

La rimozione dei depositi solidarizzati con il materiale da restaurare, va effettuata per cicli di pulitura a base d'acqua deionizzata e carbonato di ammonio a percentuale controllata non superiore al 30%, pulitura con impacchi acquosi o con sostanze chimiche, integrati ricorrendo all'uso di pennelli, stracci, spazzole di saggina, aspiratori, bisturi e piccole spatole.

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

Pulitura meccanica (spazzole, bisturi, spatole ecc.). La pulitura meccanica delle superfici lapidee comprende tutta una serie di strumenti specifici il cui impiego è in stretta relazione al grado di persistenza delle sostanze patogene che si dovranno asportare. La riuscita delle operazioni di pulitura meccanica sarà strettamente connessa all'abilità ed alla sensibilità dell'operatore che dovrà prestare particolare attenzione a non arrecare danni irreversibili al materiale (incisioni o segni). La pulitura meccanica consentirà la rimozione di scialbature, depositi ed incrostazioni più o meno aderenti alla superficie; a tal fine si potrà ricorrere a strumenti di vario tipo partendo dai più semplici come: spazzole di saggina o di nylon, bisturi, lame, raschietti, piccole spatole metalliche, sino ad arrivare ad utilizzare apparecchiature meccanizzate più complesse di tipo dentistico che, alimentati da un motore elettrico o pneumatico, consentiranno la rotazione di un utensile come ad esempio: microspazzolini in fibre vegetali o nylon (per asportare depositi più o meno aderenti), microfese (atte all'asportazione di incrostazioni dure e di modeste dimensioni), micromole in gomma abrasiva (ovviano l'inconveniente di lasciare tracce da abrasione grazie al supporto relativamente morbido), microscalpelli su cui si monteranno punte in vidia di circa 5 mm di diametro (adatti per la rimozione di depositi calcarei), vibroincisori, apparecchi che montano punte a scalpello o piatte con diametro di circa 2-3 mm (eliminano incrostazioni molto dure e coese come scialbi, stuccature cementizie ecc.). La carta abrasiva fine (400-600 Mesh) o la pomice potranno essere impiegate in presenza di superfici piane o poco irregolari anche se, la bassa velocità di avanzamento che caratterizza questo sistema, implicherà tempi di lavoro troppo lunghi e, per questo, potrà essere applicato solo su porzioni limitate di materiale. In presenza di stuccature cementizie, o in casi analoghi, si potrà procedere alla loro asportazione ricorrendo all'uso di un mazzuolo e di uno scalpello (unghietto) anche se, considerato l'impatto che potrà avere tale operazione sul materiale, si consiglia di effettuare l'operazione in maniera graduale in modo da poter avere sempre sotto controllo l'intervento.

Pulitura mediante impacchi. Le argille assorbenti, come la sepiolite e l'attapulgitte, sono dei silicati idrati di magnesio, mentre la polpa di cellulosa è una fibra organica ottenuta da cellulose naturali (disponibile in fibre di lunghezza variabile da 40 a 1000 m); mescolate insieme all'acqua, sono in grado di formare una sorta di fango capace di esercitare, una volta a contatto con le superfici lapidee e opportunamente irrorato con acqua (o con sostanze chimiche), un'azione, di tipo fisico, di assorbimento di liquidi in rapporto al proprio peso. La pulitura mediante impacchi risulterà vantaggiosa oltre che per l'asportazione dei sali solubili per la rimozione, dalle superfici lapidee, di strati omogenei di composti idrosolubili o poco solubili (come croste nere poco spesse, intorno a 1 mm), macchie originate da sostanze di natura organica, strati biologici (batteri, licheni e algali) inoltre, saranno capaci di ridurre le macchie di ossidi di rame o di ferro. Il vantaggio del loro utilizzo risiederà nella possibilità di evitare di applicare direttamente sulla superficie sostanze pulenti (in special modo quelle di natura chimica) che, in alcuni casi, potrebbero risultare troppo aggressive per il substrato. La tipologia d'impacco dipenderà dal grado di persistenza e dalla solvenza dello sporco da rimuovere, anche se si dovrà tenere presente che gli impacchi non risulteranno particolarmente adatti

per asportare croste spesse e, in caso di materiali porosi e/o poco coesi sarà opportuno, al fine di non rendere traumatica l'operazione d'asportazione, interporre sulla superficie carta giapponese o klinex. Potrà essere conveniente, prima di applicare l'impacco operare lo "sgrassamento" e la rimozione d'eventuali incrostature superficiali ricorrendo a dei solventi come acetone, cloruro di metilene ecc. e, dove risulterà possibile, effettuare un lavaggio con acqua (deionizzata o distillata) in modo da asportare i depositi meno coerenti ed ammorbidire gli strati carboniosi più consistenti. In presenza di efflorescenze si dovrà provvedere alla loro asportazione meccanica tramite lavaggio con acqua deionizzata e spazzolino morbido prima di procedere con l'operazione. In linea generale si dovrà preferire basse concentrazioni con conseguenti tempi di applicazione più lunghi rispetto ad impacchi con soluzioni elevate con tempi di applicazione brevi.

Pulitura mediante impacchi assorbenti a base di acqua (estrazione sali solubili). L'impacco acquoso consisterà nell'applicazione, direttamente sulla superficie, (preventivamente umidificata con acqua distillata o deionizzata) di argille assorbenti (sepiolite o attapulгите con granulometrie comprese tra i 100 e i 200 Mesh) o polpa di carta (fibra lunga 600-1000 m) previa messa in opera, dove si renderà necessario, di klinex o fogli di carta giapponese indispensabili per interventi su superfici porose e/o decoese. La preparazione dell'impacco avverrà manualmente imbevendo con acqua deionizzata o distillata il materiale assorbente fino a che questo non assumerà una consistenza pastosa tale da consentire la sua applicazione, con l'ausilio di spatole, pennelli, o, più semplicemente con le stesse mani in spessori variabili a seconda delle specifiche dettate dal Direttore dei lavori (2-3 cm per le argille, 1 cm per la polpa di carta). La permanenza dell'impacco sulla superficie sarà strettamente relazionata al caso specifico ma soprattutto farà riferimento alle indicazioni, dettate dal Direttore dei lavori, basate su prove preventive effettuate su campioni (circa 10x10 cm). Il tempo di contatto (da pochi minuti a diverse ore) dipenderà alla concentrazione delle soluzioni impiegate (da 5% alle soluzioni sature) dal tipo e dalla consistenza del degrado che dovrà essere rimosso.

La plasticità dell'impacco potrà essere migliorata aggiungendo all'acqua e all'argilla quantità variabili di attapulгите micronizzata. Gli impacchi dovranno essere eseguiti con temperature non inferiori a 10°C; se applicati durante un periodo caldo, o in presenza di vento, al fine di rallentare l'evaporazione del solvente, potranno essere protetti esternamente con strati di cotone o teli di garza imbevuti di acqua demineralizzata, coperti da fogli di polietilene muniti di un'apertura dalla quale verrà garantito l'inumidimento della superficie sottostante. La rimozione della poltiglia potrà essere eseguita quando questa, una volta asciutta, formerà una crosta squamosa ed incoerente tale da distaccarsi dal supporto poiché non più aderente alla superficie. I frammenti di pasta cadranno da soli o potranno essere rimossi con facilità aiutandosi con pennello o spatola. Il supporto dovrà essere lavato con acqua demineralizzata, nebulizzata a bassa pressione in modo da riuscire ad asportare tutto il materiale assorbente aiutandosi, se necessario, anche con spazzole e pennelli di setola di nylon morbidi. Sia l'attapulгите che la sepiolite saranno in grado di assorbire una grande quantità di liquidi in rapporto al loro peso (un kg di attapulгите è in grado di assorbire 1,5 kg d'acqua senza rigonfiare); l'attapulгите riuscirà ad assorbire, oltre l'acqua, anche gli oli. Le argille assorbenti, rispetto alla polpa di cellulosa, presenteranno l'inconveniente di sottrarre troppo rapidamente l'acqua dalle superfici trattate. In presenza di pietre molto porose potrà essere indicato ricorrere alla polpa di cellulosa (più facile da rimuovere rispetto alle argille).

Pulitura mediante impacchi assorbenti a base di sostanze chimiche. In presenza di sostanze patogene particolarmente persistenti (croste poco solubili) gli impacchi potranno essere additivati con dosi limitate di sostanze chimiche, in questo caso l'operazione dovrà essere portata a compimento da personale esperto che prima di estendere il procedimento a tutte le zone che necessiteranno dell'intervento, eseguirà delle limitate tassellature di prova utili a definire, con esattezza, i tempi di applicazione e valutare i relativi effetti. Le sostanze chimiche, a base di solvente o di sospensioni ad azione solvente, con le quali si potranno additivare gli impacchi dovranno avere una limitata tossicità, bassa infiammabilità, adeguata velocità di evaporazione e una composizione pura. Un solvente troppo volatile non riuscirà a solucionar in tempo il deposito così come un solvente con alto punto d'evaporazione ristagnerà sulla superficie. Si potrà ricorrere a prodotti basici o a sostanze detergenti quali saponi liquidi neutri non schiumosi diluiti nell'acqua di lavaggio. Le sostanze a reazione alcalina più o meno forte (come l'ammoniaca, i bicarbonati di sodio e di ammonio) saranno utilizzate soprattutto per saponificare ed eliminare le sostanze grasse delle croste a legante organico e, in soluzione concentrata, saranno in grado di attaccare incrostazioni scure spesse e scarsamente idrosolubili. I detergenti saranno in grado di diminuire la tensione superficiale dell'acqua incrementandone, in questo modo, l'azione pulente; l'utilizzo dei detergenti consentirà di stemperare le so-

stanze organiche (oli e grassi), di tenere in sospensione le particelle di depositi inorganici non solubilizzati o disgregati, di compiere un'azione battericida presentando il vantaggio di poter essere asportati insieme allo sporco senza lasciare alcun residuo.

Per asportare croste nere di piccolo spessore (1-2 mm) uno dei formulati che, se non diversamente indicato dal Direttore dei lavori, potrà essere utilizzato si comporrà di:

1000 cc di acqua deionizzata

50 g di carbossimetilcellulosa (serve per dare consistenza tissotropica all'impasto)

30 g di bicarbonato di sodio (NaHCO_3)

50-100 g di EDTA (sale bisodico).

Il tempo di contatto potrà variare secondo i casi specifici nel caso in cui il Direttore dei lavori riterrà opportuno prolungarlo nel tempo (sulla base di prove preventive su tasselli di materiale campione), si dovrà provvedere alla copertura dell'area interessata con fogli di polietilene in modo da impedire l'evaporazione dell'acqua presente nel composto. Una volta rimosso il composto, si dovrà procedere alla pulitura con acqua deionizzata aiutata, se si riterrà necessario, con una leggera spazzolatura. L'EDTA bisodico è particolarmente efficace nella rimozione di patine di gesso, generate da solfatazioni e carbonato di calcio legati alla presenza di scialbi o ricarbonatazioni superficiali, L'EDTA tetrasodico risulterà invece efficace nella rimozione di patine composte da ossalato di calcio.

In alternativa si potrà utilizzare un impacco leggermente diverso denominato AB 57 composto nel seguente modo:

1000 cc di acqua deionizzata

60 g di carbossimetilcellulosa

50 g di bicarbonato di sodio (NaHCO_3)

30 g di bicarbonato di ammonio (NH_4HCO_3)

25 g di EDTA (sale bisodico)

10 g di Neodesogen (sale di ammonio quaternario) al 10%

Rispettando la composizione si avrà una soluzione il cui pH sarà di circa 7,5 (sarà, in ogni caso, sufficiente che il pH non superi il valore di 8 al fine di evitare pericolosi fenomeni di corrosione dei calcarei e l'eventuale formazione di sotto prodotti dannosi); la quantità di EDTA potrà variare fino ad un massimo di 100-125 g alla miscelazione potranno essere aggiunte ammoniacca o tritanolammina (liquido limpido, viscoso, molto igroscopico) allo scopo di migliorare la dissoluzione di componenti "grassi" presenti nella crosta. Anche in questo caso ad operazione avvenuta si renderà indispensabile un lavaggio con acqua deionizzata accompagnato, se si riterrà necessario, da una blanda azione meccanica di spazzolatura.

Per la rimozione di ruggine dalle superfici lapidee il reagente utilizzato sarà diverso a seconda se si ritratterà di operare la pulitura su rocce calcaree o su rocce silicee; le macchie di ferro, su queste ultime, si potranno rimuovere mediante acido fosforico e fosfati, fluoruri o citrati mentre, sulle rocce calcaree, si potrà ricorrere a una soluzione satura di fosfato di ammonio (con pH portato a 6 per aggiunta di acido fosforico) facendo attenzione a limitare al minimo il tempo di contatto. È buona norma, prima di applicare gli impacchi sgrassare la superficie da pulire e, al fine di limitare la diffusione del ferro all'interno del materiale, applicare i primi impacchi su di un'area doppiamente estesa rispetto a quella dell'intervento e, quelli successivi, limitandosi alla parte interessata dalla patologia. Avvertenze: questo tipo di pulitura comporterà inevitabilmente un blando effetto di corrosione delle superfici calcaree soprattutto in avanzato stato di degrado, ciò è dovuto principalmente alla presenza di agenti complessati del calcio all'interno del formulato AB57. La pulitura con impacco chimico aumenterà, inoltre leggermente l'assorbimento capillare di acqua in relazione all'effetto di corrosione corticale esaminato in precedenza. In alcuni casi, inoltre, la pulitura chimica potrà presentare una leggera sbiancatura delle superfici trattate.

Pulitura mediante impacchi assorbenti a base di Carbonato e Bicarbonato d'Ammonio. Il Carbonato e il Bicarbonato di Ammonio (veicolati nella maggior parte dei casi con impacchi di polpa di cellulosa) sono sali solubili in acqua, ai quali si potrà ricorrere in percentuali che varieranno da 5% a 100%, secondo i casi; potranno essere utilizzati sia da soli che in composti e, non di rado, a questa tipologia di impacchi si potranno aggiungere resine a scambio ionico con effetto solfante applicate in seguito a miscelazione con acqua demineralizzata in rapporto variabile, in base alla consistenza finale che si vorrà ottenere per effettuare il trattamento (i tempi di applicazione sono, anche in questo caso, da relazionarsi ad opportuni test preventivi).

Il Carbonato e il Bicarbonato di Ammonio decompongono spontaneamente originando prodotti volatili (di norma questi sali risulteranno attivi per un lasso di tempo di circa 4-5 ore), la liberazione di ammoniacca conferirà al trattamento proprietà detergenti, mentre l'alcalinità (maggiore per il Carbonato che per il Bicarbonato) consentirà una graduale gelificazione di materiale di accumulo e

vecchie patine proteiche e lipidiche, consentendone la rimozione dalla superficie. Questi Sali eserciteranno, inoltre, un'azione desolfatante, riuscendo a trasformare il gesso, eventualmente presente sul supporto, in Solfato di Ammonio più solubile e facilmente asportabile con lavaggio acquoso. Se il materiale da asportare presenterà un'elevata percentuale di gesso, la concentrazione in acqua del carbonato o bicarbonato dovrà essere di tipo saturo (circa il 15-20% di sale in acqua deionizzata) mentre, per gli altri casi, basterà raggiungere il pH necessario (9 per il carbonato, 8 per il bicarbonato) con soluzioni meno sature (5-7% in acqua deionizzata). L'uso del Bicarbonato d'Ammonio (o di sodio) sarà sconsigliato nel caso di interventi su materiali particolarmente degradati, specie per i marmi (nei quali si può avere una facile corrosione intergranulare e decoesione dei grani di calcite superficiale) e i calcari sensibilmente porosi dove potrà incontrare difficoltà nel rimuovere i residui dell'impacco o per rimuovere patine e croste su superfici policrome dipinte a secco. In presenza di efflorescenze visibili sarà utile un'anticipata rimozione meccanica delle stesse, allo scopo di evitare la loro solubilizzazione e conseguente compenetrazione in seguito alla messa in opera dell'impacco. Esempi di impasti: un impasto base per la rimozione di patine tenaci, fissativi o pitturazioni eseguite con colori più o meno resistenti sarà composto da: pasta di carta a fibra media-grossa (granulometria 200-600 m, metà della quantità di polpa di carta potrà essere sostituita con Sepiolite), carbonato di ammonio al 20-25% (soluzione satura e acqua deionizzata o demineralizzata in rapporto 1:2), in alternativa si potrà utilizzare carbonato di ammonio in opportuna diluizione. La validità dell'impacco dovrà, in ogni caso, essere testata preventivamente su tasselli-campione, indicativamente il tempo di contatto potrà variare tra i 10 e i 45 minuti. La concentrazione della sostanza attiva non dovrà essere molto alta così da garantire all'impacco un'azione prolungata nel tempo e in profondità. Per pitturazioni eseguite con colori poco resistenti o delicati potrà essere utilizzata polpa di cellulosa con fibre corte (0-40 m) o carbossimetilcellulosa (così da formare un impasto semitrasparente morbido e pennellabile) abbassando i tempi di applicazione (che potranno oscillare dai 5 ai 20 minuti) così da evitare che l'impacco agisca troppo in profondità ed eserciti solo azione pulente in superficie. In presenza di pigmenti deboli potrà essere necessario sostituire il carbonato con il bicarbonato di ammonio con l'eventuale riduzione delle concentrazioni e dei tempi di contatto (potranno essere sufficienti anche solo pochi minuti).

Orientativamente impacchi realizzati con pasta di cellulosa a macinazione medio-grossa (200-1000 m) verranno impiegati con tempi di contatto relativamente lunghi (10-60 minuti) e con sostanza attiva (carbonato o bicarbonato di ammonio) in basse concentrazioni così da dar modo all'impacco di agire più a lungo e più in profondità. Impacchi invece realizzati con grana fine o finissima (00-200 m) verranno impiegati con tempi di contatto più rapidi (5-20 minuti) e con sostanza attiva in bassa diluizione oppure in soluzione satura, così da evitare all'impacco di agire troppo in profondità garantendo una pulitura più delicata.

Specifiche sui materiali: si rimanda al capo III del presente capitolato

Avvertenze: l'applicazione degli impacchi chimici dovrà essere fatta dal basso verso l'alto in modo da ovviare pericolosi ed incontrollabili fenomeni di ruscellamento e al fine di ogni applicazione si procederà all'asportazione di ogni traccia di sostanza chimica ricorrendo sia ad un accurato risciacquo manuale con acqua demineralizzata sia, se indicato dalla scheda tecnica del prodotto, all'ausilio di apposite sostanze neutralizzatrici. I vantaggi degli impacchi, indipendentemente dalla tipologia, risiedono nella loro non dannosità, nel basso costo (le argille sono riutilizzabili previo lavaggio in acqua) e nella facilità di messa in opera, non solo ma se si userà una miscela di polpa di carta più argille assorbenti (in rapporto 1:1) si potranno sfruttare le caratteristiche migliori di entrambe (l'impacco che ne deriverà dovrà presentarsi morbido e malleabile tale da permettere l'applicazione sulle zone interessate senza cadute di materiale o percolazione di liquido in eccesso sulle zone limitrofe), per contro gli svantaggi sono la lentezza dell'operazione e la loro relativa non controllabilità.

Pulitura mediante impacchi assorbenti a base di Resine a scambio ionico. Il pulitore a scambio cationico (descialbante) funziona come agente di pulitura nei confronti di scialbature e incrostazioni calcaree "sequestrando" ioni Calcio al supporto cui viene applicato in modo lento e delicato, garantendo, pertanto, un buon controllo del grado di pulitura. Il pulitore risulterà facilmente disperdibile in acqua demineralizzata o distillata con la quale, allorché venga miscelato per 1/7-1/8 del suo peso (ovvero con altro rapporto a secondo della consistenza finale descritta negli elaborati di progetto), fornisce un impasto facilmente applicabile a spatola su superfici con qualsiasi orientamento; con quantitativi d'acqua leggermente superiori si otterranno impasti più scorrevoli applicabili a pennello. Le resine a scambio anionico (desolfatante) risulteranno invece attive nei confronti di gesso e solfati, derivati dall'aggressione da inquinamento atmosferico, su materiali lapidei di origine sia naturale sia artificiale quali: marmi, pietre, malte, intonaci, affreschi o pitture murali. Al fine di ottenere un impasto facilmente applicabile a spatola su superfici di qualsiasi orientamento sarà necessario disperdere,

orientativamente, 1 parte in peso di resina in 1 parte in peso di acqua deionizzata o distillata. Quantitativi maggiori di acqua (1,2-1,5 parti in peso), consentiranno applicazioni a pennello o con erogatori a spruzzo. In particolari situazioni applicative e sempre dietro specifica indicazione del Direttore dei lavori potranno essere ammesse anche soluzioni di carbonato di ammonio sino al 10% p/p, sempre preparate con acqua deionizzata o distillata; tali impasti dovranno essere messi in opera subito dopo la loro preparazione. Se si utilizzeranno impasti con soluzioni di carbonato di ammonio, sarà necessario accertare ed di conseguenza proteggere l'eventuale presenza di parti infisse o di pigmenti a base di rame.

In entrambi i casi al fine di migliorare il trattamento, sarà, consigliabile operare, sulla superficie da trattare, un preventivo trattamento di umidificazione con acqua demineralizzata ovvero distillata, fermo restando che le superfici da trattare dovranno essere liberate da eventuali depositi di polvere o detriti di qualsiasi genere. L'azione del prodotto si esplica sino a che l'impasto rimarrà sufficientemente bagnato, per cui, se necessario, dovrà essere cura dell'Appaltatore proteggere gli impacchi dagli essiccamenti troppo rapidi con fogli di polietilene od altri film plastici. Dovranno, in ogni caso essere evitate temperature inferiori ai 10°C e superiori ai 30°C. Se non diversamente specificato negli elaborati di progetto dovranno essere utilizzati impasti miscelati entro la stessa giornata lavorativa.

Sia le quantità di acqua, ottimali per la consistenza voluta dell'impasto, che la durata ed il numero delle applicazioni dovranno, necessariamente, essere ricercati di volta in volta, a seconda dei problemi di pulitura da affrontare, effettuando prove preliminari di trattamento su zone ridotte e tipologicamente significative delle superfici. I suddetti campioni dovranno essere eseguiti dall'Appaltatore sotto stretto controllo del Direttore dei lavori

Trascorso il tempo di trattamento ritenuto utile, l'impasto, o meglio il suo residuo dall'evaporazione, potrà essere rimosso per azione meccanica blanda, ad esempio con spazzolatura, combinata o meno ad una aspirazione. Nel caso in cui l'impacco fosse stato preservato con una pellicola, questa dovrà essere staccata per prima e la rimozione dei residui iniziata dopo un opportuno tempo di asciugamento. La pulitura della superficie potrà essere completata, se prescritto dal Direttore dei lavori, mediante una spugnatura con acqua deionizzata. Se necessario, il trattamento potrà essere ripetuto, in linea di principio indefinitamente, sino all'ottenimento del risultato più soddisfacente.

Avvertenze: le resine a scambio ionico tipo cationico hanno caratteristiche acide, pertanto dovranno essere evitati con cura il contatto con la pelle, con le mucose, con gli occhi ed assolutamente non andrà ingerito tale prodotto. L'impasto, quando diventa secco e polverulento, diventa ancor più pericoloso poiché potrebbe essere facilmente inalato ed entrare negli occhi.

Pulitura mediante impacchi assorbenti a base di Enzimi. La pulitura con l'utilizzo di enzimi rappresenta la migliore alternativa all'utilizzo di acidi e basi per l'asportazione idrolitica di sostanze filmogene invecchiate quali ridipinture o patinature proteiche, grasse o polisaccaridiche su superfici policrome. Il loro utilizzo rappresenta una scelta di sicurezza sia per l'operatore (poiché adopererà sostanze prive di esalazioni tossiche o irritanti) sia per l'opera (gli acidi e le basi si rilevano sovente non sufficientemente selettivi nei confronti dello specifico substrato da asportare). Una delle caratteristiche principali degli enzimi risiede appunto nell'elevata specificità per il substrato (fondamentale nel restauro di superfici policrome) ovvero un enzima che agisce, in un data reazione, su un determinato fondo, non sarà in grado di catalizzare nessuna altra reazione chimica vale a dire non potrà modificare una sostanza diversa dal substrato, di conseguenza, l'operazione di pulitura, non potrà intaccare le parti del dipinto non interessate dalla pulitura. La seconda caratteristica esclusiva degli enzimi, è l'alta attività catalitica, ossia limitate molecole enzimatiche sono in grado di operare su quantità di substrato molto maggiori di quelle trasformabili da qualunque altra sostanza, senza perdere l'efficacia.

La procedura operativa prevedrà la messa in opera a tampone o a pennello e previo riscaldamento in bagno d'acqua a 30-40°C di un principio enzimatico (Lipasi, Proteasi o Amilasi scelto in base alla sostanza da rimuovere) supportato da un gel acquoso a pH noto e costante (ad es. idrossi metilpropil cellulosa). Trascorsi alcuni minuti si procederà alla rimozione a secco, la superficie dovrà essere lavata con una prima soluzione acquosa di tensioattivo (ad es. bile bovina al 0,2%, e un tensioattivo non ionico al 1-2% o saliva artificiale allo 0,25%), a questo primo lavaggio ne dovrà seguire un secondo con tampone acquoso e, passate 4-5 ore dal trattamento un terzo lavaggio finale con idrocarburi leggeri (ad es. essenza di petrolio dearomatizzato o white spirit).

Pulitura a secco con spugne wishab. Questo tipo di pulitura, potrà essere eseguita su superfici perfettamente asciutte e non friabili, sarà utilizzata per asportare depositi superficiali relativamente coerenti ed aderenti alla superficie d'apparecchi in pietra, soffitti lignei, affreschi, pitture murali, carte

da parati ecc. mediante l'utilizzo di particolari spugne costituite da due parti: una massa di consistenza più o meno morbida e spugnosa (secondo del tipo prescelto), di colore giallo, supportata da una base rigida di colore blu.

L'utilizzo di queste spugne consentirà di asportare, oltre ai normali depositi di polvere, il nero di fumo causato da candele d'altari e da incensi mentre non saranno particolarmente adatte per rimuovere un tipo di sporco persistente (ad es. croste nere) e sostanze penetrate troppo in profondità. La massa spugnosa è esente da ogni tipo di sostanza dannosa, presenta un pH neutro e contiene saktis (sorta di linosina), lattice sintetico, olio minerale, prodotti chimici vulcanizzati e gelificanti legati chimicamente. L'intervento di pulitura risulterà estremamente semplice: esercitando una leggera pressione (tale da produrre granuli di impurità) si strofinerà la superficie da trattare (con passate omogenee a pressione costante) con la spugna seguendo sempre la stessa direzione dall'alto verso il basso, partendo dalle aree più chiare passando, successivamente, a quelle più scure; in questo modo lo sporco e la polvere si legheranno alle particelle di spugna che si sbriciolerà con il procedere dell'operazione senza lasciare rigature, aloni o sbavature di sporco (grazie alla continua formazione di granuli si avrà anche l'auto pulitura della spugna). In presenza di sporco superficiale particolarmente ostinato l'intervento potrà essere ripetuto; a pulitura ultimata si procederà con la spazzolatura, mediante scopinetti in saggina o pennelli e spazzole di nylon a setola morbida, in modo da eliminare i residui del materiale spugnoso.

Avvertenze: in caso di pulitura di superfici dipinte, al fine di evitare l'asportazione del pigmento polveroso e disgregato oppure di quelli più deboli (azzurri, verdi, tinte scure) sarà consigliabile operare, prima della procedura di pulitura, un sistematico intervento di preconsolidamento.

Disinfestazione di attacchi biologici. La rimozione della patina biologica potrà essere fatta tramite pulitura manuale meccanica (bisturi, spazzole, ecc.) e/o mediante l'uso di biocidi.

Le sostanze biocidiche utilizzate 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 di supporto, 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.

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 sostanze biocidiche 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 biocidiche 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); il trattamento a spruzzo (applicato con le dovute precauzioni e protezioni da parte dell'operatore) 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.

Art. 57 Riabilitazione della continuità materica

Riadesione. Le procedure di riadesione-consolidamento risultano essere sempre operazioni particolarmente delicate, e come tali necessitano di un'attenta analisi dello stato di fatto sia dal punto di vista della conservazione dei materiali sia del quadro fessurativo così da poter comprendere a fondo e nello specifico la natura del supporto e le cause innescanti le patologie di degrado; in riferimento a queste analisi si effettuerà la scelta dei prodotti e delle metodologie di intervento più idonee; ogni operazione di riadesione-consolidamento dovrà essere puntuale, mai generalizzata; sarà fatto divieto di effettuare qualsiasi procedura di consolidamento o, più in generale, utilizzare prodotti, anche

se prescritti negli elaborati di progetto, senza la preventiva esecuzione di campionature pre-intervento eseguite sotto il controllo del Direttore dei lavori; ogni campione dovrà, necessariamente, essere catalogato ed etichettato; su tale etichetta dovranno essere riportati la data di esecuzione, il tipo di prodotto e/o le percentuali dell'impasto utilizzato, gli eventuali solventi e di conseguenza il tipo di diluizione (se si tratterà di emulsioni o versosia miscele di due liquidi rapporto volume/volume) o di concentrazione (se si tratta di soluzioni cioè scioglimento di un solido in un liquido rapporto peso/volume) utilizzati, le modalità ed i tempi di applicazione.

Ad operazione eseguita dovrà, sempre, essere verificata l'efficacia, tramite prove e successive analisi, anche con controlli periodici cadenzati nel tempo (operazioni che potranno essere inserite nei programmi di manutenzione periodica post-intervento). I consolidamenti che si potranno realizzare sono diversi:

Consolidamento coesivo: il prodotto consolidante verrà applicato localmente o in modo generalizzato sulla superficie del materiale (consolidamento corticale) per ristabilire la coesione di frazioni degradate con gli strati sani sottostanti: l'obiettivo che si porrà sarà di ristabilire con un nuovo prodotto il legante degradato o scomparso. Le sostanze consolidanti potranno essere leganti dello stesso tipo di quelli contenuti nel materiale (consolidanti inorganici o a base di silicio), oppure sostanze sintetiche (consolidanti organici) estranee alla composizione originaria del materiale ma comunque in grado di migliorarne le caratteristiche fisiche; di norma si realizzerà con impregnazione fino al rifiuto;

Consolidamento adesivo: con questo termine s'intenderà un'operazione di "rincollaggio" di rivestimenti distaccati dal loro supporto originale come, ad esempio, un frammento di pietra od uno strato di intonaco per i quali si renderà necessario ristabilire la continuità fra supporto e rivestimento. Questo tipo di consolidamento, avverrà tramite iniezioni di malte fluide o resine acriliche in emulsione ovvero, con ponti di pasta adesiva a base di calce idraulica e resina acrilica. Sarà obbligatorio verificare, anche sommariamente, il volume del vuoto da riempire al fine di scegliere la giusta "miscela" da iniettare. Cavità piuttosto ampie dovranno essere riempite con malte dense e corpose; al contrario, modeste cavità necessiteranno di betoncini più fluidi con inerti piuttosto fini.

Fissaggio e riadesione di elementi sconnessi e distaccati (mediante perni). La procedura ha come obiettivo quello di far riaderire parti in pietra staccate o in fase di stacco mediante idonei adesivi a base di leganti idraulici (calci). Si ricorrerà a questa procedura allorché si dovranno incollare, o meglio riaderire, piccole scaglie di materiale, porzioni più consistenti, riempire dei vuoti o tasche associate a un distacco di strati paralleli alla superficie esterna della pietra (dovuti ad es. a forti variazioni termiche). La procedura applicativa varierà in ragione dello specifico materiale di cui sarà costituito l'elemento da incollare, dei tipi di frattura che questo presenterà e che occorrerà ridurre e dei vuoti che sarà necessario colmare affinché l'operazione risulti efficace.

Nel caso di interventi su manufatti e superfici particolarmente fragili e degradate e su frammenti molto piccoli, l'adesivo dovrà presentare una densità e un modulo elastico il più possibile simile a quello del o dei materiali da incollare in modo tale che la sua presenza non crei tensioni tra le parti; per la riadesione di pellicole pittoriche, se non diversamente specificato dagli elaborati di progetto, sarà opportuno utilizzare una emulsione acrilica al 2-3% diluita in alcool incolore stesa a pennello a setola morbida.

Allorché si dovranno riaderire dei frammenti o porzioni più consistenti, sarà preferibile inserire adeguati sistemi di supporto costituiti da perni in acciaio inossidabile AISI 316L (minimo f 4 mm), in titanio o, se l'incollaggio interesserà parti non sottoposte a particolari sollecitazioni meccaniche, barre in vetroresina. La procedura operativa seguirà quella descritta all'art. sulle stuccature d'elementi lapidei.

In alternativa alla malta di calce idraulica, per il fissaggio e la riadesione di parti più consistenti si potranno utilizzare modeste porzioni di resina epossidica (bicomponente ed esente da solventi) in pasta stesa con l'ausilio di piccole spatole ed eventualmente, se indicato dagli elaborati di progetto, caricate con aggregati tipo carbonato di calcio o sabbie silicee o di quarzo al fine di conferire maggiore consistenza alla pasta e consentire il raggiungimento degli spessori previsti. I rinforzanti da impiegare per la formazione di betoncini di resina dovranno avere un tasso d'umidità in peso non superiore allo 0,09% ed un contenuto nullo d'impurità o di sostanze inquinanti; salvo diverse prescrizioni di progetto, le miscele secche di sabbie silicee o di quarzo dovranno essere costituite da granuli puri del diametro di circa 0,10-0,30 mm per un 25%, di 0,50-1,00 mm per un 30% e di 1,00-2,00 mm per il restante 45%.

In ogni caso si ricorrerà ad un impasto d'adeguata tiosotropicità o fluidità in relazione alla dimensione e caratteristiche degli elementi da far riaderire. Durante la fase di indurimento dell'adesivo sarà necessario predisporre dei dispositivi di presidio temporaneo costituiti, a seconda delle dimensioni del

frammento, da carta giapponese, nastro di carta, morsetti di legno ecc. facendo attenzione a non danneggiare in alcun modo il manufatto.

Al fine di coprire gli eventuali ponti di resina epossidica, stesi per il consolidamento, si potrà utilizzare un betoncino elastico del colore simile al supporto originario, ottenuto dall'impasto fra polvere della stessa pietra e da un legante copolimero vinildene fluoro-esafuoropropene al 10% in acetone. La preparazione dell'impasto, se non diversamente specificato dagli elaborati di progetto, avverrà amalgamando una parte in peso di prodotto con 0,75 parti d'inerte della stessa granulometria e colore dell'originale (in alternativa si potrà utilizzare sabbia silicea con granulometria tra 0,10-1,5 mm e aiutare il colore con pigmenti in polvere) mescolando bene fino ad ottenere una consistenza simile ad una malta. Sarà consigliabile non preparare grandi quantità di stucco al fine di evitare la presa prima della completa messa in opera. Il prodotto sarà completamente reversibile tramite acetone.

Stuccatura. Prima di mettere in pratica i protocolli di stuccatura, integrazione ed aggiunte sui materiali lapidei (con questo termine saranno intesi, oltre che i marmi e le pietre propriamente detti, anche gli stucchi, le malte, gli intonaci ed i prodotti ceramici come laterizi e cotti) sarà opportuno seguire delle operazioni preliminari indirizzate alla conoscenza del materiale oggetto di intervento (pietra arenaria, calcarea, travertini, tufi ecc.). L'adesione tra la superficie originale e quella d'apporto sarà in funzione della scrupolosa preparazione del supporto, operazione alla quale si dovrà porre molta attenzione dal momento che si rileverà fondamentale per assicurare l'efficacia e la durabilità dell'intervento di "stuccatura-integrazione". Le modalità con cui si eseguiranno questo tipo di operazioni saranno correlate alle caratteristiche morfologiche del materiale da integrare (pietra, laterizio, intonaco ecc.) e alla percentuale delle lesioni, oltre che dalla loro profondità ed estensione.

Verifiche preliminari. Prima di eseguire qualsiasi operazione sarà necessario procedere alla verifica del quadro fessurativo così da identificare eventuali lesioni "dinamiche" (che potranno essere dovute a svariati motivi tra i quali assestamenti strutturali non ancora terminati, dilatazioni termiche interne al materiale o fra materiali diversi ecc.); in tal caso non si potrà procedere semplicemente alla stuccatura della fessurazione ma si dovranno identificare e risolvere le cause a monte che hanno procurato tale dissesto. L'intervento di stuccatura ed integrazione sarà lecito solo su fessurazioni ormai stabilizzate (lesione statica).

Asportazione di parti non compatibili. Si procederà, seguendo le indicazioni del Direttore dei lavori, all'ablazione puntuale tramite scopini (di saggina), spatole, cazzuolini, mazzetta e scalpello di piccole dimensioni, martelline, vibroincisori ecc., di tutte le parti non compatibili con il supporto (legno, ferro, malte erose o gravemente degradate ecc.), ovvero stuccature od integrazioni realizzate con malte troppo crude (cementizie) in grado di creare col tempo stress meccanici. L'operazione dovrà avvenire con la massima cura evitando accuratamente di non intaccare il manufatto originale.

Pulitura della superficie Ciclo di pulitura con acqua deionizzata e successiva spazzolatura (o con altra tecnica indicata negli elaborati di progetto) della superficie da trattare allo scopo di rimuovere sporco, polveri, oli, scorie e qualsiasi altra sostanza estranea al materiale lapideo. Tutte le operazioni di pulitura dovranno tendere a lasciare l'interno della lesione o del giunto privo di detriti o patine, ma con la superficie scabra, così da favorire un idoneo contatto con malta da ripristino. Nel caso in cui la superficie, oggetto di intervento, si dovesse presentare con efflorescenze saline od altre patologie derivate dalla presenza di sali si renderà indispensabile procedere alla desalinazione della muratura utilizzando metodi e tecniche dettate dalle indicazioni del Direttore dei lavori (ad es. impacchi di polpa di cellulosa imbevuti in acqua demineralizzata). Lo stesso criterio sarà utilizzato se l'apparecchio murario risultasse affetto da umidità di risalita capillare od ancora dovesse presentare muschi, licheni o vegetazione superiore infestante: prima di qualsiasi intervento d'integrazione si dovrà procedere alla bonifica della muratura.

Per specifiche sulle tecniche di pulitura, desalinazione, bonifica o deumidificazione si rimanda a quanto esposto agli artt. specifici. Specifiche sulle stuccature: saranno da evitare le stuccature a base di cementi tradizionali, perché questi potranno cedere ioni alcalini e solfati che potrebbero portare alla formazione di sali solubili dannosi per il materiale lapideo. Inoltre, gli impasti a base di cemento sono, spesso, meno porosi di molti materiali lapidei, cosicché, se si verificasse un movimento d'acqua all'interno di una struttura, la sua evaporazione e la conseguente cristallizzazione dei sali presenti potrebbe avvenire a carico delle parti più porose e non delle stuccature. Infine, le differenze di dilatazione termica fra pietra e cemento potrebbero provocare fessurazioni o danni di tipo meccanico (estratto dalla Raccomandazione NorMaL n. 20/85).

Avvertenze: sarà vietato effettuare qualsiasi procedura di stuccatura, integrazione o, più in generale, utilizzo di prodotti, anche se prescritti negli elaborati di progetto, senza la preventiva esecuzione di campionature pre-intervento eseguite sotto il controllo del Direttore dei lavori; ogni campione dovrà, necessariamente, essere catalogato ed etichettato; su tale etichetta dovrà essere riportata la data

di esecuzione, il tipo di prodotto e/o le percentuali dell'impasto utilizzato, gli eventuali solventi e di conseguenza il tipo di diluizione (se si tratterà di emulsioni ovvero miscela di due liquidi rapporto volume/volume) o di concentrazione (se si tratterà di soluzioni cioè scioglimento di un solido in un liquido rapporto peso/volume) utilizzati, le modalità ed i tempi di applicazione.

Lo scopo dell'intervento sarà quello di colmare le lacune e le discontinuità (parziale mancanza di giunti di malta, fratturazione del concio di pietra ecc.) presenti sulla superficie della pietra (qualsiasi sia la loro origine) così da "unificare" la superficie ed offrire agli agenti di degrado (inquinanti atmosferici chimici e biologici, nonché infiltrazioni di acqua) un'adeguata resistenza.

Previa esecuzione delle operazioni preliminari di preparazione (asportazione di parti non consistenti e lavaggio della superficie) e bagnatura con acqua deionizzata si effettuerà l'applicazione dell'impasto in strati separati e successivi secondo la profondità della lacuna da riempire: per le parti più arretrate sarà consigliabile utilizzare una malta a base di calce idraulica naturale NHL 2 a basso contenuto di sali composta seguendo le indicazioni di progetto e la tipologia di lapideo (ad es. si utilizzeranno, preferibilmente, delle cariche pozzolaniche su materiali di natura vulcanica e degli inerti calcarei se si opererà su pietre calcaree); in assenza di queste si potrà utilizzare, un impasto caricato con una parte di sabbia silicea lavata (granulometria costituita da granuli del diametro di circa 0,10-0,30 mm per un 25%, di 0,50-1,00 mm per un 30% e di 1,00-2,00 mm per il restante 45%) ed una parte di cocchio pesto; in alternativa al cocchio pesto si potrà utilizzare pozzolana ventilata (rapporto legante-inerte 1:3). La stuccatura si eseguirà utilizzando piccole spatole a foglia o cazzuolini evitando con cura di intaccare le superfici non interessate (sia con la malta sia con gli attrezzi); si potranno, eventualmente, mascherare le superfici limitrofe utilizzando nastro di carta.

Nel caso occorra preparare una malta particolarmente resistente a compressione si potrà ricorrere all'utilizzo di piccole quantità di cemento bianco esente da gesso e sali solubili; le eventuali quantità dovranno essere limitate in quanto il cemento bianco presenta notevoli ritiri in fase di presa (un sovradosaggio porterebbe a delle malte di eccessiva durezza, ritiro e scarsa permeabilità al vapore acqueo).

La stuccatura di superficie sarà eseguita con grassello di calce (sarà necessario utilizzare grassello ben stagionato; minimo sei mesi, se non si avrà certezza sulla stagionatura si potrà aggiungere un minimo quantitativo di resina acrilica in emulsione); la carica dell'impasto sarà di pietra macinata (meglio se triturrata a mano così da avere una granulometria simile a quella del materiale originale); verrà, preferibilmente, utilizzata la polvere della pietra stessa o, in mancanza di questa, un materiale lapideo di tipologia uguale a quella del manufatto in questione in modo da ottenere un impasto simile per colore e luminosità; potranno essere utilizzate anche polveri di cocchio pesto, sabbie silicee ventilate, pozzolana, o carbonato di calcio: rapporto tra legante-inerte di 1:3 (per es. 1 parte grassello di calce, 1 parte pietra macinata, 2 parti di polvere di marmo fine). Sarà consigliabile tenere l'impasto dello stucco piuttosto asciutto in modo da favorire la pulitura dei lembi della fessura.

In alternativa si potranno effettuare stuccature di superficie invisibili utilizzando idoneo stucco costituito da elastomeri fluorurati e polvere della stessa pietra o altra carica con caratteristiche e granulometria simile (per maggiori dettagli si rimanda a quanto detto all'art. sul fissaggio e riadesione di elementi sconnessi e distaccati).

Specifiche sulla stuccatura: la scelta di operare la stuccatura a livello o in leggero sotto-quadro nella misura di qualche millimetro (così da consentirne la distinguibilità), dovrà rispondere principalmente a criteri conservativi; sovente, infatti, le integrazioni sottolivello creano percorsi preferenziali per le acque battenti innescando pericolosi processi di degrado. Gli impasti dovranno essere concepiti per esplicare in opera valori di resistenza meccanica e modulo elastico inferiori a quelle del supporto, pur rimanendo con ordini di grandezza non eccessivamente lontani da quelli del litotipo. A stagionatura ultimata si potranno verificare, in opera i seguenti intervalli di valori:

- modulo elastico 10-20000 N/mm²;
- resistenza meccanica compressione 30-50 N/mm², flessione 7,5-9,5 N/mm²;
- adesione al supporto a trazione diretta 1-4 N/mm² (in funzione della scabrosità della superficie);
- permeabilità al vapore < 50 m;
- resistenza al passaggio CO₂ 1000-3000 m.

Additivi organici

Le malte utilizzate potranno essere caricate, se le disposizioni di progetto lo prevedono, con additivi organici (in quantità < al 2-5%), quali: resine acriliche in emulsione al 10% in acqua con funzione di fluidificante, o, nel caso d'utilizzo con calce aerea, di colloidale protettore che tende a trattenere l'acqua, così da non far "bruciare" prematuramente la pasta da stucco. Qualora, invece, venga richiesta alla malta una forte adesività strutturale (ad es. per stuccature profonde non esposte ai raggi UV) ed un'alta resistenza meccanica sarà più opportuno impiegare resine termoindurenti

come quelle epossidiche. In ogni caso, salvo diverse disposizioni del Direttore dei lavori, il rapporto legante additivo sarà generalmente 10:1.

Colore stuccatura

Al fine di rendere possibile un'adeguata lettura cromatica si potrà "aiutare" il colore dell'impasto additivandolo con terre colorate e pigmenti (massimo 5% di pigmenti minerali o 10% di terre). Il colore della pietra si raggiungerà amalgamando, a secco, le cariche fino ad ottenere il tono esatto ma più scuro per bilanciare il successivo schiarimento che si produrrà aggiungendo la calce.

Effettuate le miscele di prova si dovranno, necessariamente, trascrivere le proporzioni e preparare dei piccoli campioni di malta su mattone o lastra di pietra, così da poterli avvicinare alla superficie da stuccare per la verifica del tono finale. Per tutte quelle stuccature che interesseranno porzioni di muro vaste potrà essere preferibile ottenere una risoluzione cromatica in leggera difformità con la pietra originale.

Trattamento finale

A presa avvenuta, al fine di ottenere una stuccatura opaca, la superficie interessata verrà lavata e/o tamponata (esercitando una leggera pressione) con spugna inumidita di acqua deionizzata, così da compattare lo stucco, far emergere la cromia della punteggiatura ed eliminare eventuali residui di malta.

Art. 58 Consolidamento

La procedura di impregnazione può essere eseguita allorché si renda necessario garantire il consolidamento non solo corticale ma anche in profondità.

Questa procedura si basa sul principio fisico della capillarità, ovverosia la capacità dei fluidi in genere (i liquidi in particolare), di riuscire a penetrare naturalmente per adesione dentro lo spazio tra due superfici molto vicine di una cavità. Grazie all'impiego di sostanze organiche, che penetreranno all'interno del manufatto, si potranno ristabilire o migliorare sia le proprietà fisiche (riduzione della porosità e aumento della coesione) sia meccaniche (incremento della resistenza a compressione) dei materiali trattati. Il consolidante entrerà all'interno del manufatto, in una prima fase, per capillarità e solo in un secondo tempo si distribuirà per diffusione; al fine di permettere questa seconda fase (sovente sviluppata molto lentamente) è opportuno che il prodotto scelto non polimerizzi troppo velocemente così da poter riuscire a diffondersi in maniera uniforme nel manufatto. I parametri da valutare prima di iniziare la procedura sono:

- viscosità del fluido consolidante;
- diametro dei pori e dei capillari e loro distribuzione all'interno dell'elemento da trattare;
- bagnabilità del materiale.

La procedura d'intervento varierà in ragione al consolidante indicato dagli elaborati di progetto (silicato di etile, resine acriliche in dispersione o in soluzione, resine acril silconiche ecc.) in ogni caso saranno necessarie alcune operazioni preliminari comuni a tutti i trattamenti. Prima di iniziare il trattamento sarà opportuno eseguire delle campionature al fine di valutare la quantità di consolidante (percentuale di diluizione e scelta del solvente) la riuscita della procedura e la reale penetrazione di impregnazione; inoltre dovranno essere predisposte opportune protezioni sulle superfici limitrofe a quelle da consolidare in modo da evitare che queste vengano a contatto con il prodotto consolidante. La quantità di prodotto da applicare per metro quadrato di superficie sarà in stretta dipendenza dai seguenti parametri del supporto: natura e capacità assorbente, grado di porosità, profondità di imbibizione se trattasi di pietre, grado di decoesione causata da patologie.

Qualsiasi trattamento consolidante prescelto dovrà essere applicato su superficie perfettamente asciutta, pulita e sgrassata (in modo da evitare che depositi superficiali impediscano la penetrazione) così come, in presenza di scaglie in fase di distacco o superfici particolarmente decoese, sarà indispensabile effettuare un preconsolidamento al fine di evitare che l'eventuale passaggio ripetuto del pennello possa rimuovere tali frammenti.

La procedura di consolidamento per impregnazione dovrà essere ripetuta per più volte (in genere non più di 5 passaggi) fino ad ottenere la saturazione dell'elemento (fino "a rifiuto") in ragione sia del fluido prescelto sia, soprattutto, dalla porosità del materiale oggetto di intervento. La scarsa penetrabilità dei materiali poco porosi dovrà essere ovviata con passaggi alternati di soluzione diluita e nebulizzazione di solvente puro (in tal modo si faciliterà l'ingresso della soluzione consolidante e, nello stesso tempo, si ridurrà al minimo l'effetto bagnato) oppure ricorrendo all'impiego di soluzioni particolarmente diluite, aumentando gradualmente la concentrazione nelle ultime mani. La procedura dovrà, comunque, essere operata per zone limitate e non simultaneamente su tutta la superficie al fine di agevolare la fuoriuscita dell'aria dall'interno dei fori e delle discontinuità presenti nel manufatto così da migliorare la penetrazione e la distribuzione interna del consolidante.

Tra i materiali consolidanti utilizzabili con questa tecnica il silicato di etile (si veda l'art. specifico), le resine acriliche (in emulsione o in soluzione), le resine acrilico-siliconiche, le emulsioni acquose di silicato di potassio e i silossani oligomericici in solventi organici sono i prodotti più versatili e di conseguenza più comunemente utilizzabili.

Tra le resine acriliche da utilizzare in soluzione, se non diversamente specificato da indicazioni di progetto, si può ricorrere ad una resina acrilica solida a base di Etil-metacrilato/metil-acrilato fornita in scaglie diluibile in vari solventi organici tra i quali i più usati sono diluente nitro, acetone, clorotene; questa resina grazie all'eccellente flessibilità, trasparenza, ottima resistenza all'acqua, agli acidi, agli alcali, agli oli minerali, vegetali e grezzi, alle emanazioni dei prodotti chimici ed al fuoco può essere impiegata per il consolidamento di manufatti in pietra, intonaco, legno, ceramica ecc.

In linea generale la preparazione della soluzione dovrà seguire i seguenti passaggi: unire per ogni litro di solvente scelto dal Direttore dei lavori a seconda del tipo di intervento, da 20 fino a 300 g di resina solida, in un contenitore resistente ai solventi. Il solvente dovrà essere messo per primo nel recipiente di diluizione e mentre verrà tenuto in agitazione, si inserirà gradualmente la resina fino a perfetta soluzione. Sarà consigliabile tenere in agitazione la miscela ed operare ad una temperatura di oltre 15°C così da evitare che i tempi di dissoluzione siano troppo lunghi. Dovranno, inoltre, essere evitate le soluzioni superiori al 30% perché troppo vischiose. Se richiesta dagli elaborati di progetto potranno essere aggiunti nella soluzione quali agenti opacizzanti: cera microcristallina (fino al 47% del solido totale) o silice micronizzata (fino al 18% del solido totale).

Consolidamento mediante impregnazione a pennello, tampone o rullo. Di norma la tecnica più usuale per eseguire il consolidamento per impregnazione; si servirà di pennelli a setola morbida di medie dimensioni, rulli, o tamponi (in questo caso gli stracci o i tamponi saturi di prodotto dovranno essere mantenuti in contatto prolungato al fine di assicurare l'assorbimento nella superficie). L'applicazione dovrà procedere dall'alto verso il basso per settori omogenei con uso di addetti in numero appropriato alla natura e alla tipologia del manufatto; tra una mano e l'altra il prodotto non dovrà essere lasciato asciugare. Sarà opportuno che gli attrezzi (pennelli, rulli o tamponi) siano sempre ben puliti (sarà, pertanto, consigliabile lavarli spesso) e il consolidante non sia "contaminato" d'eventuali residui rimasti sul pennello o rullo da trattamenti operati su aree limitrofe. Nel caso di consolidamenti di superfici lapidee particolarmente disgregate ed esfoliate (specialmente su pietre arenarie come ad es. pietra serena, pietra forte ecc.) o pellicole pittoriche in fase di distacco l'impregnazione risulterà più efficace se eseguita "attraverso" una velatura provvisoria della zona da trattare utilizzando fogli di carta giapponese, precedentemente fissata con resina acrilica in soluzione (ad es. al 10-20% p/v, in solvente volatile come acetone o diluente nitro).

Consolidamento mediante impregnazione a spruzzo. Questa tecnica di norma verrà eseguita con l'utilizzo di specifiche apparecchiature in grado di nebulizzare il liquido messo in pressione da una pompa oleo-pneumatica (massimo 0,5 bar) o più semplicemente a mano; questo trattamento potrà essere migliorato realizzando intorno alla parte da trattare uno spazio chiuso mediante fogli di polietilene resistente ai solventi e continuando la nebulizzazione anche per giorni. La sola applicazione a spruzzo sarà sufficiente se il materiale risulterà essere poco poroso ed il degrado interesserà uno spessore di pochi millimetri (degrado corticale); nel caso di interventi su lapidei porosi, dove si renderà necessaria una penetrazione maggiore, sarà preferibile utilizzare pennelli o applicazioni per percolazione (per maggiori dettagli si rimanda agli artt. specifici). In zone particolarmente degradate o, su pellicole pittoriche in fase di distacco sarà necessario dopo un primo trattamento a spruzzo applicare (mediante emulsione acquosa di alcool polivinilico, o resina acrilica in soluzione al 20% in diluente nitro) dei fogli di carta giapponese: a superficie asciutta si applicherà una nuova mano di consolidamento a pennello morbido. Dopo che il solvente sarà totalmente evaporato si rimuoveranno i fogli mediante tampone inumidito con acqua.

L'interfaccia da trattare dovrà essere pulita e ben asciutta al fine di assicurare la mancanza di reazioni secondarie e buona penetrazione del prodotto. La nebulizzazione consolidante (f area coperta dal getto 25-30 cm) sul manufatto dovrà essere ripetuta più volte (senza lasciare asciugare il prodotto fra una ripresa e l'altra) fino a completa saturazione del manufatto, distribuita uniformemente per aree omogenee partendo dalle parti più elevate per poi scendere a quelle più basse, contemporaneamente si dovrà aver cura di rimuovere, eventuali, sbavature od eccessi di consolidante mediante tampone imbevuto di solvente od acqua a seconda del prodotto utilizzato.

Questo metodo risulterà idoneo solo in condizioni favorevoli di temperatura (+10°C +25°C) con prodotti (ad es. silicato di etile) in diluizione molto alta al fine di migliorare l'assorbimento. Per migliorare la penetrazione del consolidante dato a spruzzo si potrà ricorrere all'applicazione, da effettuarsi posteriormente al trattamento, di almeno tre mani di solvente puro.

Consolidamento (riaggregazione) mediante silicato di etile. Un buon consolidante per laterizi de-coesi o pietre arenarie e silicatiche, da applicare su superfici assolutamente asciutte, è il silicato di etile composto da esteri etilici dell'acido silicico: monocomponente fluido, incolore, a bassa viscosità, si applicherà in solvente organico (ad es. metiletil chetone), in percentuali (in peso) comprese fra 60% e 80%. Al fine di stabilire la quantità di prodotto da utilizzare si renderanno necessari piccoli test da eseguirsi su superfici campioni.

Indicativamente per una soluzione contenente il 60% in peso di estere etilico dell'acido silicico su supporti in medio stato di conservazione si potranno effettuare i seguenti consumi al m²: intonaco da 0,3 a 0,5 l/m²; pietre porose e tufi da 0,5 a 2,5 l/m²; laterizi da 0,6 a 3,0 l/m²; pietre arenarie da 0,8 a 3,5 l/m².

Il silicato di etile precipitando a seguito di una reazione spontanea con l'umidità atmosferica, libererà, come sottoprodotto, alcool etilico che evaporerà con i solventi impiegati nella soluzione pertanto, l'uso di questo consolidante, presenterà il vantaggio di far sì che, nella pietra trattata, oltre all'acido silicico non rimangano altre sostanze che potrebbero in qualche forma (ad esempio efflorescenze) danneggiare l'aspetto e soprattutto le caratteristiche del materiale lapideo consolidato; la reazione si completerà nell'arco di 2 o 3 settimane in ragione delle condizioni atmosferiche, della porosità del materiale, della sua natura e struttura chimica ecc. Il trattamento potrà essere eseguito a pennello, a spruzzo mediante irroratori a bassa pressione (massimo 0,5 bar), per percolazione, a tampone mediante spugne (nel caso di manufatti modellati tipo le volute dei capitelli) o per immersione (esclusivamente per piccoli manufatti mobili) la superficie da trattare andrà completamente saturata "sino a rifiuto" evitando però eventuali accumuli di prodotto sulla superficie, nel caso in cui dopo il trattamento il supporto rimanesse bagnato o si presentassero raccolte in insenature si dovrà procedere a rimuovere l'eccedenza con l'ausilio di tamponi asciutti o inumiditi con acetone o diluente nitro. Solitamente sarà sufficiente un solo ciclo di applicazione, ma se sarà necessario e solo dietro specifica autorizzazione del Direttore dei lavori, sarà possibile ripetere il trattamento dopo due o tre settimane.

Questo tipo di consolidante si rivelerà molto resistente agli agenti atmosferici e alle sostanze inquinanti, non verrà alterato dai raggi ultravioletti, e presenterà il vantaggio di possedere un elevato potere legante (dovuto alla formazione di silice amorfa idrata) soprattutto nei confronti di materiali lapidei naturali contenenti silice anche in tracce, quali arenarie, i tufi, le trachiti, ma anche su altri materiali artificiali quali i mattoni in laterizio, le terrecotte, gli intonaci, gli stucchi, risultati positivi potranno essere ottenuti anche su materiali calcarei (ad es. pietra leccese, pietra di Vicenza ecc.).

La natura chimica dei silicati sarà tale per cui potranno esercitare soltanto un'azione consolidante, ma non avranno alcun effetto protettivo nei riguardi dell'acqua, pertanto, al trattamento di superfici esterne con un silicato, generalmente, si dovrà fa seguire l'applicazione di una sostanza idrorepellente salvaguardando le caratteristiche di traspirabilità e di permeabilità al vapore acqueo dei materiali lapidei, garantendo la conservazione nel tempo, nel rispetto della loro fisicità (per maggiori dettagli sulle procedure di protezione si rimanda agli artt. specifici).

Avvertenze: si rileverà di fondamentale importanza non esporre le superfici da trattare all'irraggiamento del sole né procedere all'applicazione su superfici riscaldate dai raggi solari, sarà pertanto cura degli operatori proteggere le superfici mediante opportune tende parasole; l'impregnazione con silicato di etile sarà, inoltre, da evitare (se non diversamente specificato dagli elaborati di progetto) nel caso in cui il materiale da trattare non sia assorbente, in presenza di temperatura troppo alta (>25°C) o troppo bassa (< 10°C), con U.R. non > 70% o se il manufatto trattato risulti esposto a pioggia nelle quattro settimane successive al trattamento; pertanto in caso di intervento su superfici esterne, si renderà necessaria la messa in opera di appropriate barriere protettive.

Art. 59 Ponteggi

Tutti i ponteggi, i puntelli a sostegno e le altre opere eventualmente necessarie per la conservazione, anche provvisoria, dei manufatti e per la sicurezza e l'incolumità degli addetti ai lavori, devono essere regolarmente eseguiti nel rispetto delle norme vigenti ed atte ad eliminare i pericoli di caduta di persone e/o di cose.

L'Appaltatore ha l'obbligo di affidare al proprio responsabile di cantiere per la sicurezza la sorveglianza dei lavori di montaggio e smontaggio ed il periodico controllo delle strutture dei ponteggi.

Tutti gli elementi che costituiscono il ponteggio, muniti dell'apposita autorizzazione ministeriale che sarà tenuta in cantiere, debbono essere in ottime condizioni di conservazione e privi di deformazioni, ossidazioni e saldature, devono essere puliti e privi di residui di lavorazioni quali malte, vernici e simili.

L'estremità inferiore dei montanti deve essere sostenuta da una piastra di base metallica, a superficie piana, di area non minore a 18 volte l'area del poligono circoscritto alla sezione del montante stesso e di spessore tale da resistere senza deformazioni al carico. La piastra deve avere un dispositivo di collegamento col montante atto a centrare il carico su di essa e tale da non produrre movimenti flettenti sul montante.

I ponteggi devono essere controventati sia in senso longitudinale sia trasversale ed ogni controvento dovrà essere atto a resistere sia agli sforzi di trazione e di compressione.

I giunti metallici devono avere caratteristiche di resistenza adeguata a quelle delle aste collegate e devono assicurare una notevole resistenza allo scorrimento.

I montanti di una stessa fila devono essere posti ad una distanza non superiore a metri 1,80 da asse ad asse.

Per ogni piano di ponte devono essere utilizzati due correnti di cui uno può far parte del parapetto.

Gli intavolati devono poggiare su almeno quattro traversi senza parti a sbalzo ed essere posti a contatto con i montanti.

Le tavole fermapiEDE, da collocare in aderenza al piano di calpestio, devono avere un'altezza di almeno 20 centimetri.

Art. 60 Norme prestazionali e di misurazione dei lavori

Generalità. I lavori saranno valutati esclusivamente con i prezzi di contratto al netto del ribasso d'asta. Tali prezzi devono ritenersi accettati dall'Appaltatore in base agli accertamenti fatti sui luoghi in fase di formazione dell'offerta ed a calcoli di sua convenienza ed a tutto suo rischio.

Nei prezzi contrattuali sono compresi e compensati sia tutti gli obblighi ed oneri generali e speciali richiamati e specificati nel presente documento e negli altri atti d'appalto, sia gli obblighi ed oneri che, se pur non esplicitamente richiamati, devono intendersi come insiti e consequenziali nella esecuzione delle singole lavorazioni e del complesso delle opere, e comunque di ordine generale e necessari a dare l'opera completa in ogni sua parte e nei termini stabiliti.

Pertanto, nel formulare la propria offerta, l'Appaltatore ha tenuto conto di tutti gli oneri menzionati, anche di tutte le particolari lavorazioni, forniture e rifiniture che, quantunque fossero state omesse negli atti e nei documenti del presente appalto, fossero necessarie per rendere le opere appaltate funzionali allo scopo cui sono destinate.

Nei prezzi contrattuali si intende quindi ricompresa e compensata ogni spesa principale, accessoria e di carattere generale sostenuta dall'Appaltatore per l'esecuzione a perfetta regola d'arte delle singole lavorazioni, nonché l'utile a favore dello stesso Appaltatore.

Le norme di valutazione e misurazione che seguono si applicheranno nella contabilizzazione delle lavorazioni eseguite.

I prezzi dell'elenco del contratto d'appalto si intendono applicabili ad opere eseguite secondo quanto prescritto e precisato negli atti d'appalto, nonostante siano esse di limitata entità od eseguite a piccoli tratti, a qualsiasi altezza, ovvero in luoghi disagiati e/o richiedenti l'uso di illuminazione artificiale.

L'Appaltatore, o suo delegato ufficiale, è obbligato a presenziare in contraddittorio con i rappresentanti del Direttore dei lavori a tutte le operazioni di misurazione finalizzate agli allibramenti. Sarà cura dell'Appaltatore assumere l'iniziativa per le verifiche di quelle opere e somministrazioni che con il progredire dei lavori non potessero essere più misurate e quindi allibrate.

Tutte le lavorazioni dovranno essere misurate con metodi geometrici o a numero.

Oneri e norme di misurazione dei prezzi d'appalto. Si elencano di seguito, gli ulteriori oneri ricompresi nei singoli prezzi di Tariffa, nonché le norme di misurazione di ciascuno. Tra parentesi è indicato il numero assegnato all'art. nella Tariffa.

Salvo diversa indicazione esposta caso per caso, le lavorazioni saranno eseguite su superfici piane e/o curve di qualsivoglia conformazione, cornici anche inclinate e decorate a rilievo, a qualsiasi altezza, nel rispetto continuo delle qualità monumentali del complesso dello Spasimo, sotto il controllo e le indicazioni esecutive di esperto restauratore accreditato presso la Soprintendenza ai BB. CC. e AA. di Palermo.

Sono compresi nel prezzo gli oneri relativi alla documentazione fotografica di tutte le fasi lavorative di tutti i sottoelencate artt..

Restauro degli spioventi del timpano dell'altare del Gagini (ART. 1)

Le superfici da sottoporre alle lavorazioni previste dal presente articolo sono indicate nelle Schede tecniche di dettaglio e nelle tavole 1, 2 e 3 del progetto.

Sono inclusi nel prezzo anche gli oneri relativi a: prove e saggi preliminari per determinare sia qualità e quantità dei prodotti sia la corretta formulazione delle soluzioni e la durata dei tempi di applicazione, fornitura e posa in opera di prodotti e materiali, trasporti, carichi e scarichi, movimentazioni e stoccaggi nell'ambito del cantiere, tiri in alto ed in basso, nolo e movimentazione delle attrezzature, approntamento e ripiegamento delle opere provvisorie necessarie per puntellature e/o sostegni e/o ripari, protezione delle superfici circostanti, opere murarie, preparazione dei supporti e dei materiali originari, rimozione degli eccessi di lavorazione, trasferimento e conferimento a discarica dei detriti, fori, tagli, sfridi, pulizia del piè d'opera ed ogni altro onere e magistero necessari per dare le lavorazioni finite a perfetta regola d'arte secondo la corretta consuetudine del restauro indicata e/o confermata dall'Alta Sorveglianza prevista dalla legge.

Metodo di misurazione: per entrambi gli spioventi 1a e 1b restaurati.

Restauro del fregio del timpano dell'altare del Gagini (ART. 2)

Le superfici da sottoporre alle lavorazioni previste dal presente articolo sono indicate nelle Schede tecniche di dettaglio e nelle tavole 1, 2 e 3 del progetto.

Sono inclusi nel prezzo anche gli oneri relativi a: prove e saggi preliminari per determinare sia qualità e quantità dei prodotti sia la corretta formulazione delle soluzioni e la durata dei tempi di applicazione, fornitura e posa in opera di prodotti e materiali, trasporti, carichi e scarichi, movimentazioni e stoccaggi nell'ambito del cantiere, tiri in alto ed in basso, nolo e movimentazione delle attrezzature, approntamento e ripiegamento delle opere provvisorie necessarie per puntellature e/o sostegni e/o ripari, protezione delle superfici circostanti, opere murarie, preparazione dei supporti e dei materiali originari, rimozione degli eccessi di lavorazione, trasferimento e conferimento a discarica dei detriti, fori, tagli, sfridi, pulizia del piè d'opera ed ogni altro onere e magistero necessari per dare le lavorazioni finite a perfetta regola d'arte secondo la corretta consuetudine del restauro indicata e/o confermata dall'Alta Sorveglianza prevista dalla legge.

Metodo di misurazione: per i tre elementi del timpano 2a, 2b e 2c restaurati.

Restauro della cornice dell'altare del Gagini (ART. 3)

Le superfici da sottoporre alle lavorazioni previste dal presente articolo sono indicate nelle Schede tecniche di dettaglio e nelle tavole 1, 2 e 3 del progetto.

Sono inclusi nel prezzo anche gli oneri relativi a: prove e saggi preliminari per determinare sia qualità e quantità dei prodotti sia la corretta formulazione delle soluzioni e la durata dei tempi di applicazione, fornitura e posa in opera di prodotti e materiali, trasporti, carichi e scarichi, movimentazioni e stoccaggi nell'ambito del cantiere, tiri in alto ed in basso, nolo e movimentazione delle attrezzature, approntamento e ripiegamento delle opere provvisorie necessarie per puntellature e/o sostegni e/o ripari, protezione delle superfici circostanti, opere murarie, preparazione dei supporti e dei materiali originari, rimozione degli eccessi di lavorazione, trasferimento e conferimento a discarica dei detriti, fori, tagli, sfridi, pulizia del piè d'opera ed ogni altro onere e magistero necessari per dare le lavorazioni finite a perfetta regola d'arte secondo la corretta consuetudine del restauro indicata e/o confermata dall'Alta Sorveglianza prevista dalla legge.

Metodo di misurazione: per i quattro elementi della cornice 3a, 3b, 3c e 3d restaurati.

Restauro del fregio dell'altare del Gagini (ART. 4)

Le superfici da sottoporre alle lavorazioni previste dal presente articolo sono indicate nelle Schede tecniche di dettaglio e nelle tavole 1, 2 e 3 del progetto.

Sono inclusi nel prezzo anche gli oneri relativi a: prove e saggi preliminari per determinare sia qualità e quantità dei prodotti sia la corretta formulazione delle soluzioni e la durata dei tempi di applicazione, fornitura e posa in opera di prodotti e materiali, trasporti, carichi e scarichi, movimentazioni e stoccaggi nell'ambito del cantiere, tiri in alto ed in basso, nolo e movimentazione delle attrezzature, approntamento e ripiegamento delle opere provvisorie necessarie per puntellature e/o sostegni e/o ripari, protezione delle superfici circostanti, opere murarie, preparazione dei supporti e dei materiali originari, rimozione degli eccessi di lavorazione, trasferimento e conferimento a discarica dei detriti, fori, tagli, sfridi, pulizia del piè d'opera ed ogni altro onere e magistero necessari per dare le lavorazioni finite a perfetta regola d'arte secondo la corretta consuetudine del restauro indicata e/o confermata dall'Alta Sorveglianza prevista dalla legge.

Metodo di misurazione: per i tre elementi del fregio 4, 4a e 4b restaurati.

Restauro dell'architrave dell'altare del Gagini (ART. 5)

Le superfici da sottoporre alle lavorazioni previste dal presente articolo sono indicate nelle Schede tecniche di dettaglio e nelle tavole 1, 2 e 3 del progetto.

Sono inclusi nel prezzo anche gli oneri relativi a: prove e saggi preliminari per determinare sia qualità e quantità dei prodotti sia la corretta formulazione delle soluzioni e la durata dei tempi di applicazione, fornitura e posa in opera di prodotti e materiali, trasporti, carichi e scarichi, movimentazioni e stoccaggi nell'ambito del cantiere, tiri in alto ed in basso, nolo e movimentazione delle attrezzature, approntamento e ripiegamento delle opere provvisorie necessarie per puntellature e/o sostegni e/o ripari, protezione delle superfici circostanti, opere murarie, preparazione dei supporti e dei materiali originari, rimozione degli eccessi di lavorazione, trasferimento e conferimento a discarica dei detriti, fori, tagli, sfridi, pulizia del piè d'opera ed ogni altro onere e magistero necessari per dare le lavorazioni finite a perfetta regola d'arte secondo la corretta consuetudine del restauro indicata e/o confermata dall'Alta Sorveglianza prevista dalla legge.

Metodo di misurazione: per i due elementi dell'architrave 5 e 5a restaurati.

Restauro del capitello sinistro dell'altare del Gagini (ART. 6)

Le superfici da sottoporre alle lavorazioni previste dal presente articolo sono indicate nelle Schede tecniche di dettaglio e nelle tavole 1, 2 e 3 del progetto.

Sono inclusi nel prezzo anche gli oneri relativi a: prove e saggi preliminari per determinare sia qualità e quantità dei prodotti sia la corretta formulazione delle soluzioni e la durata dei tempi di applicazione, fornitura e posa in opera di prodotti e materiali, trasporti, carichi e scarichi, movimentazioni e stoccaggi nell'ambito del cantiere, tiri in alto ed in basso, nolo e movimentazione delle attrezzature, approntamento e ripiegamento delle opere provvisorie necessarie per puntellature e/o sostegni e/o ripari, protezione delle superfici circostanti, opere murarie, preparazione dei supporti e dei materiali originari, rimozione degli eccessi di lavorazione, trasferimento e conferimento a discarica dei detriti, fori, tagli, sfridi, pulizia del piè d'opera ed ogni altro onere e magistero necessari per dare le lavorazioni finite a perfetta regola d'arte secondo la corretta consuetudine del restauro indicata e/o confermata dall'Alta Sorveglianza prevista dalla legge.

Metodo di misurazione: per il capitello 6 restaurato.

Restauro della colonna sinistra dell'altare del Gagini (ART. 7) Le superfici da sottoporre alle lavorazioni previste dal presente articolo sono indicate nelle Schede tecniche di dettaglio e nelle tavole 1, 2 e 3 del progetto.

Sono inclusi nel prezzo anche gli oneri relativi a: prove e saggi preliminari per determinare sia qualità e quantità dei prodotti sia la corretta formulazione delle soluzioni e la durata dei tempi di applicazione, fornitura e posa in opera di prodotti e materiali, trasporti, carichi e scarichi, movimentazioni e stoccaggi nell'ambito del cantiere, tiri in alto ed in basso, nolo e movimentazione delle attrezzature, approntamento e ripiegamento delle opere provvisorie necessarie per puntellature e/o sostegni e/o ripari, protezione delle superfici circostanti, opere murarie, preparazione dei supporti e dei materiali originari, rimozione degli eccessi di lavorazione, trasferimento e conferimento a discarica dei detriti, fori, tagli, sfridi, pulizia del piè d'opera ed ogni altro onere e magistero necessari per dare le lavorazioni finite a perfetta regola d'arte secondo la corretta consuetudine del restauro indicata e/o confermata dall'Alta Sorveglianza prevista dalla legge.

Metodo di misurazione: per la colonna 7 restaurata.

Restauro del piedistallo sinistro dell'altare del Gagini (ART. 8) Le superfici da sottoporre alle lavorazioni previste dal presente articolo sono indicate nelle Schede tecniche di dettaglio e nelle tavole 1, 2 e 3 del progetto.

Sono inclusi nel prezzo anche gli oneri relativi a: prove e saggi preliminari per determinare sia qualità e quantità dei prodotti sia la corretta formulazione delle soluzioni e la durata dei tempi di applicazione, fornitura e posa in opera di prodotti e materiali, trasporti, carichi e scarichi, movimentazioni e stoccaggi nell'ambito del cantiere, tiri in alto ed in basso, nolo e movimentazione delle attrezzature, approntamento e ripiegamento delle opere provvisorie necessarie per puntellature e/o sostegni e/o ripari, protezione delle superfici circostanti, opere murarie, preparazione dei supporti e dei materiali originari, rimozione degli eccessi di lavorazione, trasferimento e conferimento a discarica dei detriti, fori, tagli, sfridi, pulizia del piè d'opera ed ogni altro onere e magistero necessari per dare le lavorazioni finite a perfetta regola d'arte secondo la corretta consuetudine del restauro indicata e/o confermata dall'Alta Sorveglianza prevista dalla legge.

Metodo di misurazione: per il piedistallo 8 restaurato.

Restauro del capitello destro dell'altare del Gagini (ART. 9) Le superfici da sottoporre alle lavorazioni

previste dal presente articolo sono indicate nelle Schede tecniche di dettaglio e nelle tavole 1, 2 e 3 del progetto.

Sono inclusi nel prezzo anche gli oneri relativi a: prove e saggi preliminari per determinare sia qualità e quantità dei prodotti sia la corretta formulazione delle soluzioni e la durata dei tempi di applicazione, fornitura e posa in opera di prodotti e materiali, trasporti, carichi e scarichi, movimentazioni e stoccaggi nell'ambito del cantiere, tiri in alto ed in basso, nolo e movimentazione delle attrezzature, approntamento e ripiegamento delle opere provvisorie necessarie per puntellature e/o sostegni e/o ripari, protezione delle superfici circostanti, opere murarie, preparazione dei supporti e dei materiali originari, rimozione degli eccessi di lavorazione, trasferimento e conferimento a discarica dei detriti, fori, tagli, sfridi, pulizia del piè d'opera ed ogni altro onere e magistero necessari per dare le lavorazioni finite a perfetta regola d'arte secondo la corretta consuetudine del restauro indicata e/o confermata dall'Alta Sorveglianza prevista dalla legge.

Metodo di misurazione: per il capitello 9 restaurato.

Restauro della colonna destra dell'altare del Gagini (ART. 10) Le superfici da sottoporre alle lavorazioni previste dal presente articolo sono indicate nelle Schede tecniche di dettaglio e nelle tavole 1, 2 e 3 del progetto.

Sono inclusi nel prezzo anche gli oneri relativi a: prove e saggi preliminari per determinare sia qualità e quantità dei prodotti sia la corretta formulazione delle soluzioni e la durata dei tempi di applicazione, fornitura e posa in opera di prodotti e materiali, trasporti, carichi e scarichi, movimentazioni e stoccaggi nell'ambito del cantiere, tiri in alto ed in basso, nolo e movimentazione delle attrezzature, approntamento e ripiegamento delle opere provvisorie necessarie per puntellature e/o sostegni e/o ripari, protezione delle superfici circostanti, opere murarie, preparazione dei supporti e dei materiali originari, rimozione degli eccessi di lavorazione, trasferimento e conferimento a discarica dei detriti, fori, tagli, sfridi, pulizia del piè d'opera ed ogni altro onere e magistero necessari per dare le lavorazioni finite a perfetta regola d'arte secondo la corretta consuetudine del restauro indicata e/o confermata dall'Alta Sorveglianza prevista dalla legge.

Metodo di misurazione: per la colonna 10 restaurata.

Restauro dell'ornamento tra i piedistalli dell'altare del Gagini (ART. 11) Le superfici da sottoporre alle lavorazioni previste dal presente articolo sono indicate nelle Schede tecniche di dettaglio e nelle tavole 1, 2 e 3 del progetto.

Sono inclusi nel prezzo anche gli oneri relativi a: prove e saggi preliminari per determinare sia qualità e quantità dei prodotti sia la corretta formulazione delle soluzioni e la durata dei tempi di applicazione, fornitura e posa in opera di prodotti e materiali, trasporti, carichi e scarichi, movimentazioni e stoccaggi nell'ambito del cantiere, tiri in alto ed in basso, nolo e movimentazione delle attrezzature, approntamento e ripiegamento delle opere provvisorie necessarie per puntellature e/o sostegni e/o ripari, protezione delle superfici circostanti, opere murarie, preparazione dei supporti e dei materiali originari, rimozione degli eccessi di lavorazione, trasferimento e conferimento a discarica dei detriti, fori, tagli, sfridi, pulizia del piè d'opera ed ogni altro onere e magistero necessari per dare le lavorazioni finite a perfetta regola d'arte secondo la corretta consuetudine del restauro indicata e/o confermata dall'Alta Sorveglianza prevista dalla legge.

Metodo di misurazione: per i due elementi del piedistallo 12a e 12b restaurati.

Restauro dell'ornamento del riquadro centrale dell'altare del Gagini (ART. 12) Le superfici da sottoporre alle lavorazioni previste dal presente articolo sono indicate nelle Schede tecniche di dettaglio e nelle tavole 1, 2 e 3 del progetto.

Sono inclusi nel prezzo anche gli oneri relativi a: prove e saggi preliminari per determinare sia qualità e quantità dei prodotti sia la corretta formulazione delle soluzioni e la durata dei tempi di applicazione, fornitura e posa in opera di prodotti e materiali, trasporti, carichi e scarichi, movimentazioni e stoccaggi nell'ambito del cantiere, tiri in alto ed in basso, nolo e movimentazione delle attrezzature, approntamento e ripiegamento delle opere provvisorie necessarie per puntellature e/o sostegni e/o ripari, protezione delle superfici circostanti, opere murarie, preparazione dei supporti e dei materiali originari, rimozione degli eccessi di lavorazione, trasferimento e conferimento a discarica dei detriti, fori, tagli, sfridi, pulizia del piè d'opera ed ogni altro onere e magistero necessari per dare le lavorazioni finite a perfetta regola d'arte secondo la corretta consuetudine del restauro indicata e/o confermata dall'Alta Sorveglianza prevista dalla legge.

Metodo di misurazione: per i tredici elementi del riquadro centrale 13a, 13b, 13c, 13d, 13f, 13g, 13h, 13i, 13l, 13m, 13n, 13o e 13p restaurati.

Restauro della parasta sinistra dell'altare del Gagini (ART. 13) Le superfici da sottoporre alle lavorazioni previste dal presente articolo sono indicate nelle Schede tecniche di dettaglio e nelle tavole 1, 2 e 3 del progetto.

Sono inclusi nel prezzo anche gli oneri relativi a: prove e saggi preliminari per determinare sia qualità e quantità dei prodotti sia la corretta formulazione delle soluzioni e la durata dei tempi di applicazione, fornitura e posa in opera di prodotti e materiali, trasporti, carichi e scarichi, movimentazioni e stoccaggi nell'ambito del cantiere, tiri in alto ed in basso, nolo e movimentazione delle attrezzature, approntamento e ripiegamento delle opere provvisorie necessarie per puntellature e/o sostegni e/o ripari, protezione delle superfici circostanti, opere murarie, preparazione dei supporti e dei materiali originari, rimozione degli eccessi di lavorazione, trasferimento e conferimento a discarica dei detriti, fori, tagli, sfridi, pulizia del piè d'opera ed ogni altro onere e magistero necessari per dare le lavorazioni finite a perfetta regola d'arte secondo la corretta consuetudine del restauro indicata e/o confermata dall'Alta Sorveglianza prevista dalla legge.

Metodo di misurazione: per i due elementi della parasta sinistra 14 e 14b restaurati.

Restauro della parasta destra dell'altare del Gagini (ART. 14) Le superfici da sottoporre alle lavorazioni previste dal presente articolo sono indicate nelle Schede tecniche di dettaglio e nelle tavole 1, 2 e 3 del progetto.

Sono inclusi nel prezzo anche gli oneri relativi a: prove e saggi preliminari per determinare sia qualità e quantità dei prodotti sia la corretta formulazione delle soluzioni e la durata dei tempi di applicazione, fornitura e posa in opera di prodotti e materiali, trasporti, carichi e scarichi, movimentazioni e stoccaggi nell'ambito del cantiere, tiri in alto ed in basso, nolo e movimentazione delle attrezzature, approntamento e ripiegamento delle opere provvisorie necessarie per puntellature e/o sostegni e/o ripari, protezione delle superfici circostanti, opere murarie, preparazione dei supporti e dei materiali originari, rimozione degli eccessi di lavorazione, trasferimento e conferimento a discarica dei detriti, fori, tagli, sfridi, pulizia del piè d'opera ed ogni altro onere e magistero necessari per dare le lavorazioni finite a perfetta regola d'arte secondo la corretta consuetudine del restauro indicata e/o confermata dall'Alta Sorveglianza prevista dalla legge.

Metodo di misurazione: per i tre elementi della parasta destra 15, 15a e 15b restaurati.

Restauro del paramento laterale sinistro dell'altare del Gagini (ART. 15) Le superfici da sottoporre alle lavorazioni previste dal presente articolo sono indicate nelle Schede tecniche di dettaglio e nelle tavole 1, 2 e 3 del progetto.

Sono inclusi nel prezzo anche gli oneri relativi a: prove e saggi preliminari per determinare sia qualità e quantità dei prodotti sia la corretta formulazione delle soluzioni e la durata dei tempi di applicazione, fornitura e posa in opera di prodotti e materiali, trasporti, carichi e scarichi, movimentazioni e stoccaggi nell'ambito del cantiere, tiri in alto ed in basso, nolo e movimentazione delle attrezzature, approntamento e ripiegamento delle opere provvisorie necessarie per puntellature e/o sostegni e/o ripari, protezione delle superfici circostanti, opere murarie, preparazione dei supporti e dei materiali originari, rimozione degli eccessi di lavorazione, trasferimento e conferimento a discarica dei detriti, fori, tagli, sfridi, pulizia del piè d'opera ed ogni altro onere e magistero necessari per dare le lavorazioni finite a perfetta regola d'arte secondo la corretta consuetudine del restauro indicata e/o confermata dall'Alta Sorveglianza prevista dalla legge.

Metodo di misurazione: per il paramento 16 restaurato.

Restauro del paramento laterale destro dell'altare del Gagini (ART. 16)

Le superfici da sottoporre alle lavorazioni previste dal presente articolo sono indicate nelle Schede tecniche di dettaglio e nelle tavole 1, 2 e 3 del progetto.

Sono inclusi nel prezzo anche gli oneri relativi a: prove e saggi preliminari per determinare sia qualità e quantità dei prodotti sia la corretta formulazione delle soluzioni e la durata dei tempi di applicazione, fornitura e posa in opera di prodotti e materiali, trasporti, carichi e scarichi, movimentazioni e stoccaggi nell'ambito del cantiere, tiri in alto ed in basso, nolo e movimentazione delle attrezzature, approntamento e ripiegamento delle opere provvisorie necessarie per puntellature e/o sostegni e/o ripari, protezione delle superfici circostanti, opere murarie, preparazione dei supporti e dei materiali originari, rimozione degli eccessi di lavorazione, trasferimento e conferimento a discarica dei detriti, fori, tagli, sfridi, pulizia del piè d'opera ed ogni altro onere e magistero necessari per dare le lavorazioni finite a perfetta regola d'arte secondo la corretta consuetudine del restauro indicata e/o confermata dall'Alta Sorveglianza prevista dalla legge.

Metodo di misurazione: per il paramento 17 restaurato.

Restauro della mensa dell'altare del Gagini (ART. 17)

Le superfici da sottoporre alle lavorazioni previste dal presente articolo sono indicate nelle Schede tecniche di dettaglio e nelle tavole 1, 2 e 3 del progetto.

Sono inclusi nel prezzo anche gli oneri relativi a: prove e saggi preliminari per determinare sia qualità e quantità dei prodotti sia la corretta formulazione delle soluzioni e la durata dei tempi di applicazione, fornitura e posa in opera di prodotti e materiali, trasporti, carichi e scarichi, movimentazioni e stoccaggi nell'ambito del cantiere, tiri in alto ed in basso, nolo e movimentazione delle attrezzature, approntamento e ripiegamento delle opere provvisorie necessarie per puntellature e/o sostegni e/o ripari, protezione delle superfici circostanti, opere murarie, preparazione dei supporti e dei materiali originari, rimozione degli eccessi di lavorazione, trasferimento e conferimento a discarica dei detriti, fori, tagli, sfridi, pulizia del piè d'opera ed ogni altro onere e magistero necessari per dare le lavorazioni finite a perfetta regola d'arte secondo la corretta consuetudine del restauro indicata e/o confermata dall'Alta Sorveglianza prevista dalla legge.

Metodo di misurazione: per gli otto elementi della mensa 18, 18a, 18b, 18c, 18d, 18e, 18f e 18g restaurati.

Realizzazione di supporto di sostegno e assemblaggio dell'Altare del Gagini (ART. 18)

Le superfici da sottoporre alle lavorazioni previste dal presente articolo sono indicate nelle tavole 3, 4, 5 e 6 del progetto.

Sono inclusi nel prezzo anche gli oneri relativi a:

A) Fornitura e collocazione di struttura metallica - predisposizione delle campionature degli elementi da sottoporre per la preventiva approvazione del Direttore dei lavori, per la manodopera e mezzi per carico, trasporto e scarico degli elementi costitutivi e di tutti gli accessori, per il montaggio completo della struttura, per il tiro in alto, per il ponteggio di servizio necessario per il montaggio, per eventuali pezzi speciali, per saldature tagli e forature sia in officina che a piè d'opera, sfrido, bullonerie e viterie in acciaio, feltri, serraggio dei bulloni, pulitura finale e quanto altro necessario per dare le lavorazioni eseguite a perfetta regola d'arte secondo le indicazioni e le prescrizioni fornite dal Direttore dei lavori e secondo i disegni esecutivi di progetto;

B) Fornitura e posa in opera di fondale in legno in multistrato di abete - tagli, sfridi, fori e collanti;

C) Fornitura e posa in opera di elementi in legno lamellare di abete - i necessari adattamenti consistenti nella predisposizione di appositi incavi e sporgenze, le forature per l'alloggiamento dei perni filettati e dei bulloni in acciaio inox AISI 316 necessari per montare insieme i vari pezzi lignei che compongono i riempimenti sagomati. Sono compresi nel prezzo anche i tagli, gli sfridi, i fori e i collanti, le vernici, le barre metalliche, i perni, i dadi e le rondelle;

D) Fornitura e posa in opera di riproduzioni semplici artigianali in legno di faggio - le forature per l'alloggiamento dei perni filettati e dei bulloni in acciaio inox AISI 316 necessari per montare insieme i vari pezzi lignei, i tagli, gli sfridi, i fori e i collanti, le vernici, le barre metalliche, i perni, i dadi e le rondelle;

E) Fornitura e posa in opera di riproduzione a pantografo di legno di faggio - tagli, gli sfridi, i fori, i collanti, le verniciature, le barre metalliche, i perni, le rondelle;

G) Preassemblaggio e assemblaggio di tutte le parti che compongono l'Altare - individuazione e realizzazione di tutti gli elementi in acciaio AISI 316 di qualunque conformazione necessari per la stabilità dell'insieme.

Sono compresi nel prezzo altresì: profilati, lamiere, barre filettate, perni, dadi, rondelle, viti, fori, tagli semplici e sagomati, saldature, collanti, movimentazioni e stoccaggi nell'ambito del cantiere, approntamento e ripiegamento delle opere provvisorie, imbracamenti, sollevamenti, puntellature e/o sostegni e/o ripari nonché ponteggi, trabattelli, attrezzature munite di elevatori e/o argani idonee al sollevamento ed allo spostamento in sicurezza dei manufatti.

Sono infine compresi nel prezzo l'allontanamento dal cantiere dei mezzi d'opera e dei residui dei materiali utilizzati, la pulizia giornaliera del piè d'opera e quant'altro necessario per dare le lavorazioni finite a perfetta regola d'arte secondo la corretta consuetudine del restauro indicata e/o confermata dall'Alta Sorveglianza prevista dalla legge.

Metodo di misurazione: per la realizzazione del supporto di sostegno e per l'assemblaggio dell'Altare del Gagini.

Art. 61 Elenco prezzi unitari

I prezzi unitari adottati per l'appalto ed inseriti nell'elenco prezzi unitari allegato al contratto (Tariffa), contengono gli oneri discendenti dalle specificazioni di cui all'art. 32 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207 nonché quelli relativi alle prescrizioni di cui all'art. 5 del D.M. 19 aprile 2000 n. 145.

Detti prezzi unitari sono tutti comprensivi di spese generali (circa 13,64%) e utile dell'impresa (10%) in

uno complessivamente corrispondenti alla maggiorazione del 25% (arrotondata per difetto) sul costo netto unitario.

Nelle **spese generali** sono in particolare ricompresi: **a)** spese per impianto, logistica, servizi, manutenzione e custodia del cantiere per tutta la durata dei lavori; **b)** spese per consumo, manutenzione e deprezzamento dei mezzi d'opera; **c)** costi ordinari della sicurezza non assoggettati a ribasso d'asta nella misura indicata nel contratto e nel Capitolato speciale d'appalto; **d)** spese per direzione, amministrazione e assistenza del lavoro anche per il personale tecnico e amministrativo non impegnato direttamente nella produzione, nonché per il mantenimento della sede; **e)** spese per impianto e consumo della forza motrice; **f)** spese per impianto e consumo dell'acqua; **g)** assicurazioni e contribuzioni obbligatorie; **h)** spese di contratto; tasse di bollo e di registro; **i)** tasse e imposte diverse; **l)** spese per la manutenzione dei lavori dal loro compimento alla consegna; **m)** spese di collaudo; **n)** interesse passivo del capitale mobile e fisso investito nell'impianto e relativo ammortamento; **o)** spese per le ordinarie opere provvisorie inerenti allo svolgimento dei lavori; **p)** spese per l'allestimento ed il mantenimento dell'ufficio della direzione lavori all'interno del cantiere; **q)** spese per l'estrazione di copie di documenti, atti ed elaborati tecnici inerenti all'appalto; **r)** spese per l'accensione di assicurazione contro rischi di qualunque natura legata all'appalto, nei modi e nei termini indicati nel contratto e nel Capitolato speciale; **s)** spese per saggi, analisi di laboratorio, ricerche e studi utili per la salvaguardia dell'Altare del Gagini e per la verifica della compatibilità delle lavorazioni previste; **t)** spese per eventuali consulenze specialistiche.

Ove non evidentemente associate ad altra simbologia relativa al particolare contesto della descrizione del prezzo, le seguenti sigle in neretto debbono intendersi corrispondere a quanto qui segnato a destra di ognuna: **m** = metro = metro lineare; **m^q** = m² = metro quadrato; **mc** = m³ = metro cubo; **mc/h** = m³/h = metro cubo ora; **cm** = centimetro = centimetro lineare; **cm^q** = cm² = centimetro quadrato; **mm** = millimetro = millimetro lineare; **mm^q** = mm² = millimetro quadrato; **kg** = chilogrammo; **lt** = l = litro.

(striscia colore rosso)

(striscia colore giallo)



CITTÀ DI PALERMO

AREA TECNICA DELLA RIQUALIFICAZIONE URBANA E DELLE INFRASTRUTTURE
UFFICIO CITTÀ STORICA

RESTAURO DELL'ANDRONE DI ACCESSO, DELLA CAPPELLA ANZALONE E DELL'ALTARE DEL GAGINI DEL COMPLESSO DI S. MARIA DELLO SPASIMO – STRALCIO

RESTAURO E ASSEMBLAGGIO DELL'ALTARE DEL GAGINI

(DISEGNO DELL'ALTARE)

Intervento finanziato con legge regionale n. 25/'93

PROGETTO ESECUTIVO: Comune di Palermo, Area Tecnica della Riqualificazione Urbana e delle Infrastrutture, Ufficio Città Storica – U.O.1 Teatri Storici Comunali

Nulla Osta della Soprintendenza ai Beni Culturali ed Ambientali n. 2648/S1 6.6 del 27/4/2015

Importo dei lavori: € *****

IMPRESA APPALTATRICE: *****

CONSEGNA DEI LAVORI : *****

ULTIMAZIONE DEI LAVORI : *****

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

DIRETTORE DEI LAVORI

DIRETTORE DI CANTIERE DELL'IMPRESA: *****

DIRETTORE OPERATIVO: *****

RESPONSABILE SICUREZZA DELL'IMPRESA: *****

ISPETTORE DI CANTIERE: *****

COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE: *****

COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE ESECUTIVA: *****

Ulteriori informazioni sulle opere possono richiedersi presso l'Ufficio Città Storica - Foro Umberto Primo 14 Palermo
tel 091 7406815 fax 091 7406888

(fondo colore verde, scritte colore bianco)