




REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
AGENZIA CONSERVATORIA DELLE COSTE

PROGETTO DI RECUPERO E CONSERVAZIONE DELLE TORRI COSTIERE DI PROPRIETÀ DELLA REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PROGETTO DEFINITIVO

Impresa	CONSORZIO VALORI S.C.A.L.
Impresa Indicata per l'esecuzione	IMPRESA NIVOLA COSTRUZIONI

GRUPPO DI PROGETTAZIONE	
Capogruppo	
	CONCISE CONSORZIO STABILE società consortile a responsabilità limitata
responsabile progettazione cat. Id	arch. ALBERTO ENDRIGO
responsabile progettazione cat. IXc	ing. FRANCESCO TONINATO
relazione geologica e geotecnica	dott. geol. DAVIDE BONEDDU
coprogettista e coord. sicurezza in progettazione	ing. ALESSIO BELLU
coprogettista	ing. MASSIMO MULAS
coprogettista	ing. PAOLA BISIACH

CONSULENZE SPECIALISTICHE	
ricerche storiche e di archivio	dott.ssa JACQUELINE SOLDANO
diagnostica e caratterizzazione dei materiali	dott. MARCO MANCA
progettazione illuminotecnica	ing. ANGELO LOGGIA
valutazione e analisi dei costi	geom. ROBERTO CAULA
rilievi	geom. SILVANO CARENTE
	geom. ROBERTO SANNA
elaborazioni grafiche	ing. DANIELE SECCI
	ing. ALESSANDRA SULIS
	ing. junior MA TTEO PICCOLO
	ing. ANDREA FARINA
progettazione sistemi di ponteggio	Ponteggi e Scaffali Engineering Srl
Interventi di consolidamento versanti	SAFE Geotecnologie
pianificazione approvvigionamenti aerei	STAR WORK SKY
fotografia aerea a bassa quota	TERAVISTA
progetto grafico coordinato	BEEtoBEE



ALLEGATO 7 Disciplinare descrittivo degli elementi
prestazionali e tecnico-amministrativi

DATA Ottobre 2009

DISCIPLINARE DESCRITTIVO DEGLI ELEMENTI PRESTAZIONALI E TECNICO-AMMINISTRATIVI

CAPO I PREMESSA	4
ART. 1 ELEMENTI PRESTAZIONALI	4
CAPO II QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI	4
ART. 2 MATERIALI IN GENERE	4
ART. 3 SABBIE, GHIAIE, PIETRE NATURALI	4
ART. 4 ACQUA, CALCI, POZZOLANE, LEGANTI IDRAULICI, LEGANTI IDRAULICI SPECIALI E LEGANTI SINTETICI	5
ART. 5 LEGNAMI	7
ART. 6 COLORI E VERNICI	7
ART. 7 PRODOTTI PER LA PULIZIA DEI MATERIALI POROSI	9
ART. 8 MATERIALI PER IMPIANTI ELETTRICI	10
CAPO III DESCRIZIONE DELLE OPERE	11
ART. 9 INTERVENTI PRELIMINARI ALLE OPERE DI RESTAURO	11
ART. 10 INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO DEI VERSANTI	12
ART. 11 INTERVENTI DI RICOMPOSIZIONE STATICA	15
ART. 12 RESTAURO E CONSERVAZIONE SUPERFICI MURARIE	17
ART. 13 CARATTERISTICHE DELLE MALTE	19
ART. 14 RESTAURO E RISANAMENTO LIVELLI PAVIMENTALI	33
ART. 15 OPERE DI SISTEMAZIONE DELLE AREE CONTIGUE LE TORRI	33
ART. 16 CONFERIMENTI IN DISCARICA	34
ART. 17 INTERVENTI IN ECONOMIA	34
ART. 18 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE	34
ART. 19 INSTALLAZIONE SEGNALETICA DIDATTICO ILLUSTRATIVA	36
ART. 20 REDAZIONE DI PUBBLICAZIONE SCIENTIFICA	36
ART. 21 SERVIZIO DI FOTOGRAFIA AEREA A BASSA QUOTA	36
ART. 22 PRODUZIONE DOCUMENTARIO	37
ART. 23 PROGETTO DI PROMOZIONE E COMUNICAZIONE “TORRI VIRTUALI”	37
CAPO IV DISPOSIZIONI CONTRATTUALI	39
ART. 24 PROGETTAZIONE ESECUTIVA E COORDINAMENTO IN MATERIA DI SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE	39
ART. 25 OSSERVANZA DEL CAPITOLATO GENERALE E DI PARTICOLARI DISPOSIZIONI DI LEGGE	39
<i>Norme in materia di sicurezza</i>	39
<i>Norme in materia di lavori pubblici</i>	40
<i>Marcatura CE prodotti per l'edilizia</i>	40
<i>Normativa in materia di beni culturali</i>	40
<i>Normativa tecnica</i>	40
ART. 26 MODALITÀ DI STIPULAZIONE DEL CONTRATTO	41
ART. 27 DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO	41
ART. 28 DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO	42
ART. 29 FALLIMENTO DELL'APPALTATORE	42
ART. 30 RAPPRESENTANTE DELL'APPALTATORE E DOMICILIO – DIRETTORE DI CANTIERE	42
ART. 31 NORME GENERALI SUI MATERIALI, I COMPONENTI, I SISTEMI E L'ESECUZIONE	43
ART. 32 CONVENZIONI EUROPEE IN MATERIA DI VALUTA E TERMINI	43
CAPO V TERMINI PER LA PROGETTAZIONE E L'ESECUZIONE	43
ART. 33 TERMINI PER LA REDAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO E DEL PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO	43
ART. 34 RITARDO NELLA REDAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO E DEL PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO	43
ART. 35 CONSEGNA E INIZIO DEI LAVORI	43
ART. 36 TERMINI PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI	44
ART. 37 PROROGHE	44
ART. 38 SOSPENSIONI ORDINATE DAL DIRETTORE DEI LAVORI	44
ART. 39 PROGRAMMA ESECUTIVO DEI LAVORI DELL'APPALTATORE E CRONOPROGRAMMA	45
ART. 40 SOSPENSIONI ORDINATE DAL R.U.P.	45
ART. 41 PENALI IN CASO DI RITARDO	46
ART. 42 INDETEROGABILITÀ DEI TERMINI DI PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE	46
ART. 43 RISOLUZIONE DEL CONTRATTO PER MANCATO RISPETTO DEI TERMINI	47
ART. 44 MANCATA APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO E DEL PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO	47

CAPO VI DISCIPLINA ECONOMICA	47
ART. 45 PAGAMENTO DEL CORRISPETTIVO PER IL PROGETTO DEFINITIVO, IL COORDINAMENTO IN MATERIA DI SICUREZZA IN FASE ESECUTIVA E PER IL PROGETTO ESECUTIVO	47
ART. 46 PAGAMENTI IN ACCONTO	48
ART. 47 PAGAMENTI A SALDO	49
ART. 48 RITARDI NEL PAGAMENTO DELLE RATE DI ACCONTO.....	49
ART. 49 RITARDI NEL PAGAMENTO DELLA RATA DI SALDO.....	50
ART. 50 REVISIONE PREZZI	50
ART. 51 CESSIONE DEL CONTRATTO E CESSIONE DEI CREDITI	50
CAPO VII CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI.....	50
ART. 52 VALUTAZIONE DEI LAVORI.....	50
ART. 53 VALUTAZIONE DEI MANUFATTI E DEI MATERIALI A PIÉ D'OPERA.....	51
CAPO VIII CAUZIONI E GARANZIE.....	51
ART. 54 CAUZIONE PROVVISORIA	51
ART. 55 CAUZIONE DEFINITIVA	51
ART. 56 RIDUZIONE DELLE GARANZIE	51
ART. 57 OBBLIGHI ASSICURATIVI A CARICO DELL'IMPRESA	52
ART. 58 ASSICURAZIONE DELLA PROGETTAZIONE ESECUTIVA.....	53
CAPO IX DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE.....	53
ART. 59 VARIAZIONE DEI LAVORI.....	53
ART. 60 VARIANTI PER ERRORI OD OMISSIONI PROGETTUALI.....	53
ART. 61 PREZZI APPLICABILI AI NUOVI LAVORI E NUOVI PREZZI	54
CAPO X DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA	54
ART. 62 NORME DI SICUREZZA GENERALI.....	54
ART. 63 SICUREZZA SUL LUOGO DI LAVORO	54
ART. 64 PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO.....	54
ART. 65 MODIFICHE E INTEGRAZIONI AL PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO	54
ART. 66 PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA.....	55
ART. 67 OSSERVANZA E ATTUAZIONE DEI PIANI DI SICUREZZA	55
CAPO XI DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO.....	55
ART. 68 SUBAPPALTO	55
ART. 69 RESPONSABILITÀ IN MATERIA DI SUBAPPALTO.....	57
ART. 70 PAGAMENTO DEI SUBAPPALTATORI.....	57
CAPO XII CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO	58
ART. 71 ACCORDO BONARIO	58
ART. 72 DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE.....	58
ART. 73 CONTRATTI COLLETTIVI E DISPOSIZIONI SULLA MANODOPERA.....	58
ART. 74 RISOLUZIONE DEL CONTRATTO – ESECUZIONE D'UFFICIO DEI LAVORI.....	59
CAPO XIII DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE	60
ART. 75 ULTIMAZIONE DEI LAVORI E GRATUITA MANUTENZIONE.....	60
ART. 76 TERMINI PER IL COLLAUDO O PER L'ACCERTAMENTO DELLA REGOLARE ESECUZIONE	60
ART. 77 PRESA IN CONSEGNA DEI LAVORI ULTIMATI	61
CAPO XIV NORME FINALI	61
ART. 78 ONERI E OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE	61
ART. 79 OBBLIGHI SPECIALI A CARICO DELL'APPALTATORE.....	62
ART. 80 PROPRIETÀ DEI MATERIALI DI SCAVO E DI DEMOLIZIONE	62
ART. 81 CUSTODIA DEL CANTIERE.....	63
ART. 82 CARTELLO DI CANTIERE	63
ART. 83 SPESE CONTRATTUALI, IMPOSTE E TASSE	63

Capo I PREMESSA

art. 1 Elementi prestazionali

Il presente capitolato prestazionale definisce i requisiti e le specifiche prestazioni richieste per la realizzazione dell'intervento "Progetto di recupero e conservazione delle torri costiere di proprietà della Regione Autonoma della Sardegna". Si precisa che gli elaborati grafici, il presente capitolato prestazionale e gli ulteriori elaborati di progetto definiscono nel dettaglio le scelte progettuali e risulteranno vincolanti per l'impresa nelle successive fasi progettuali e realizzative.

Capo II QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

art. 2 Materiali in genere

I materiali occorrenti per tutti gli interventi di conservazione, risanamento e restauro da effettuarsi sui manufatti, saranno della località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza purché, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori e degli eventuali organi competenti preposti alla tutela del patrimonio storico, artistico, architettonico e monumentale, siano riconosciuti della migliore qualità, simili, ovvero il più possibile compatibili con i materiali preesistenti, in modo da non risultare assolutamente in contrasto con le proprietà chimiche, fisiche e meccaniche dei manufatti oggetto di intervento.

A tale scopo l'Appaltatore avrà l'obbligo, durante qualsiasi fase lavorativa, di effettuare o fare eseguire, presso gli stabilimenti di produzione c/o laboratori ed istituti di provata specializzazione, in possesso delle specifiche autorizzazioni, tutte le prove prescritte dal presente Capitolato o dalla D.L.

Tali prove si potranno effettuare sui materiali esistenti in siti, su tutte le forniture previste, su tutti quei materiali che si utilizzeranno per la completa esecuzione delle opere appaltate, materiali confezionati direttamente in cantiere o confezionati e forniti da ditte specializzate.

In particolare, sui, manufatti aggrediti da agenti patogeni, leggermente o fortemente alterati, comunque oggetto di intervento, sia di carattere manutentivo che conservativo, se gli elaborati di progetto lo prevedono, sarà cura dell'Appaltatore mettere in atto tutta una serie di operazioni strettamente legate alla conoscenza fisico materica, patologica degli stessi, secondo quanto prescritto nella parte 111 del presente Capitolato, e comunque:

- determinare le caratteristiche dei materiali oggetto di intervento;
- individuare gli agenti patogeni in aggressione;
- individuare le cause dirette e/o indirette determinanti le patologie (alterazioni del materiale, difetti di produzione, errata tecnica applicativa, aggressione atmosferica, sbalzi termici, umidità, aggressione microrganismi, ecc.);
- effettuare in situ e/o in laboratorio tutte quelle prove preliminari in grado di garantire l'efficacia e la non nocività dei prodotti da utilizzarsi e di tutte le metodologie di intervento. Tali verifiche faranno riferimento alle indicazioni di progetto, alle normative UNI e alle raccomandazioni NORMAL recepite dal Ministero per i Beni Culturali con Decreto 11 novembre 1982, n. 2093.

Il prelievo dei campioni verrà effettuato in contraddittorio con l'Appaltatore e sarà appositamente verbalizzato. Sarà in ogni caso da eseguirsi secondo le norme del C.N.R.

Tutti i materiali che verranno scartati dalla D.L. dovranno essere immediatamente sostituiti, siano essi depositati in cantiere, completamente o parzialmente in opera, senza che l'Appaltatore abbia nulla da eccepire. Dovranno quindi essere sostituiti con materiali idonei rispondenti alle caratteristiche ed ai requisiti richiesti. Ad ogni modo l'Appaltatore resterà responsabile per quanto concerne la qualità dei materiali forniti anche se ritenuti idonei dalla D.L., sino alla loro accettazione da parte dell'Amministrazione in sede di collaudo finale.

art. 3 Sabbie, ghiaie, pietre naturali

Sabbie - Sabbie vive o di cava, di natura silicea, quarzosa, granitica o calcarea ricavate da rocce con alta resistenza alla compressione, né gessose, né gelive. Dovranno essere scevre da materie terrose, argillose, limacciose e polverulente, da detriti organici e sostanze inquinanti.

La sabbia dovrà essere costituita da grani di dimensioni tali da passare attraverso uno staccio con maglie circolari del diametro di mm 2 per murature in genere e del diametro di mm 1 per gli intonaci e murature di paramento od in pietra da taglio.

L'accettabilità della sabbia verrà definita con i criteri indicati nell'allegato 1 del D.M. 3 giugno 1968 e nell'allegato 1, punto 2 del D.M. 27 luglio 1985; la distribuzione granulo metrica dovrà essere assortita e comunque adeguata alle condizioni di posa in opera.

Ghiaia e pietrisco - Le prime dovranno essere costituite da elementi omogenei pulitissimi ed esenti da materie terrose, argillose e limacciose e dovranno provenire da rocce compatte, non gessose e marnose ad alta resistenza a compressione.

I pietrischi dovranno provenire dalla spezzettatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o a calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto e all'abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo; dovranno essere scevri da materie terrose, sabbia e materie eterogenee. Sono assolutamente escluse le rocce marnose.

Gli elementi di ghiaie e pietrischi dovranno essere tali da passare attraverso un vaglio a fori circolari del diametro:

- di cm 5 se si tratta di lavori correnti di fondazione o di elevazione, muri di sostegno, piedritti, rivestimenti di scarpe e simili;
- di cm 4 se si tratta di volti di getto;
- di cm 1 a 3 se si tratta di cappe di volti o di lavori in cemento armato od a pareti sottili.

Gli elementi più piccoli di ghiaie e pietrischi non devono passare in un vaglio a maglie rotonde di cm 1 di diametro, salvo quando vanno impiegati in cappe di volti od in lavori in cemento armato od a pareti sottili, nei quali casi sono ammessi anche elementi più piccoli.

Tutti gli aggregati per il confezionamento del calcestruzzo dovranno rispondere alle norme UNI 8520/1-22, ediz. 1984-86. Gli aggregati leggeri saranno conformi alle norme UNI 7549/1-12, ediz. 1976.

Argille espanse - Materiali sotto forma di granuli da usarsi come inerti per il confezionamento di calcestruzzi leggeri. Fabbriate tramite cottura di piccoli grumi ottenuti agglomerando l'argilla con poca acqua. Ogni granulo di colore bruno dovrà avere forma rotondeggiante, diametro compreso tra mm 8 e 15, essere scevro da sostanze organiche, polvere od altri elementi estranei, non dovrà essere attaccabile da acidi, dovrà conservare le sue qualità in un largo intervallo di temperatura.

In genere le argille espanse dovranno essere in grado di galleggiare sull'acqua senza assorbirla. Sarà comunque possibile utilizzare argille espanse pre-trattate con resine a base siliconica in grado di conferire all'inerte la massima impermeabilità evitando fenomeni di assorbimento di acque anche in minime quantità.

I granuli potranno anche essere sinterizzati tramite appositi procedimenti per essere trasformati in blocchi leggeri che potranno utilizzarsi per pareti isolanti.

Pietre naturali - Le pietre naturali da impiegarsi nella muratura e per qualsiasi altro lavoro, dovranno essere a grana compatta, esenti da piani di sfaldamento, da screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego, offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui devono essere soggette, ed avere una efficace adesività alle malte.

Saranno assolutamente escluse le pietre marnose e quelle alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente.

In particolare le caratteristiche alle quali dovranno soddisfare le pietre naturali da impiegare nella costruzione in relazione alla natura della roccia prescelta, tenuto conto dell'impiego che dovrà farsene nell'opera da costruire, dovranno corrispondere alle norme di cui al R.D. 16 novembre 1939, nn. 2229 e 2232, nonché alle norme UNI 8458-83 e 9379-89 e, se nel caso, dalle "norme per l'accettazione dei cubetti di pietra per pavimentazioni stradali" CNR ediz. 1954 e dalle tabelle UNI 2719-ediz. 1945.

Pietre da taglio - Oltre a possedere i requisiti ed i caratteri generali sopra indicati, dovranno avere struttura uniforme, essere scevre da fenditure, cavità e litoclasti, sonore alla percussione, e di perfetta lavorabilità.

Per le opere a "faccia a vista" sarà vietato l'impiego di materiali con venature disomogenee o, in genere, di brecce.

Tufi - Dovranno essere di struttura litoide, compatto ed uniforme, escludendo quello pomicioso e quello facilmente friabile.

art. 4 Acqua, calci, pozzolane, leganti idraulici, leganti idraulici speciali e leganti sintetici

Acqua per costruzioni - L'acqua dovrà essere dolce, limpida, e scevra da sostanze organiche, materie terrose, cospicue quantità di solfati e cloruri. Dovrà possedere una durezza massima di 32° MEC. Sono escluse acque assolutamente pure, piovane e di nevai.

Acqua per puliture - Dovranno essere utilizzate acque assolutamente pure, prive di sali e calcari. Per la pulitura di manufatti a pasta porosa si dovranno utilizzare acque deionizzate ottenute tramite l'utilizzo di appositi filtri contenenti resine scambiatrici di ioni acide (RSO_3H) e basiche (RNH_3OH) rispettivamente. Il processo di deionizzazione non rende le acque sterili, nel caso in cui sia richiesta sterilità, si potranno ottenere acque di quel tipo operando preferibilmente per via fisica.

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

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

L'impiego delle calci è regolato in Italia dal R.D. n. 2231 del 1939 (G.U. n. 92 del 18 aprile 1940) che considera i seguenti tipi di calce:

- calce grassa in zolle, cioè calce viva in pezzi, con contenuto di ossidi di calcio e magnesio non inferiore non inferiore al 94% e resa in grassello non inferiore al 2,5%;

- calce magra in zolle o calce viva contenente meno del 94% di ossidi di calcio e magnesio e con resa in grassello non inferiore a 1,5%;
- calce idrata in polvere ottenuta dallo spegnimento della calce viva, si distingue in:
- fiore di calce, quando il contenuto minimo di idrossidi $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Mg}(\text{HO})_2$ non è inferiore al 91%;
- calce idrata da costruzione quando il contenuto minimo di $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Mg}(\text{HO})_2$ non è inferiore all'82%.

In entrambi i tipi di calce idrata il contenuto massimo di carbonati e di impurità non dovrà superare il 6% e l'umidità il 3%.

Per quanto riguarda la finezza dei granuli, la setacciatura dovrà essere praticata con vagli aventi fori di mm 0,18 e la parte trattenuta dal setaccio non dovrà superare l'1% nel caso del fiore di calce, e il 2% nella calce idrata da costruzione; se invece si utilizza un setaccio da mm 0,09 la parte trattenuta non dovrà essere superiore al 5% per il fiore di calce e del 15% per la calce idrata da costruzione.

Il materiale dovrà essere opportunamente confezionato, protetto dalle intemperie e conservato in locali asciutti. Sulle confezioni dovranno essere ben visibili le caratteristiche (peso, e tipo di calce) oltre al nome del produttore e/o distributore.

Leganti idraulici - I cementi e le calce idrauliche dovranno avere i requisiti di cui alla legge 595 del 26 maggio 1965; le norme relative all'accettazione e le modalità d'esecuzione delle prove di idoneità e collaudo saranno regolate dal successivo D.M. 3 giugno 1968 e dal D.M. 20 novembre 1984.

I cementi potranno essere forniti sfusi e/o in sacchi sigillati. Dovranno essere conservati in locali coperti, asciutti, possibilmente sopra pallet in legno, coperti e protetto da appositi teli. Se sfusi i cementi dovranno essere trasportati con idonei mezzi, così pure il cantiere dovrà essere dotato di mezzi atti allo scarico ed all'immagazzinaggio in appositi silos; dovranno essere separati per tipi e classi identificandoli con appositi cartellini. Dovrà essere utilizzata una bilancia per il controllo e la formazione degli impasti.

I cementi forniti in sacchi dovranno avere riportato sugli stessi il nominativo del produttore, il peso, la qualità del prodotto, la quantità d'acqua per malte normali e la resistenza minima a compressione ed a trazione a 28 giorni di stagionatura.

L'introduzione in cantiere di ogni partita di cemento dovrà essere annotata sul giornale dei lavori e sul registro dei getti. Tutti i cementi che all'atto dell'utilizzo dovessero risultare alterati verranno rifiutati ed allontanati.

Pozzolane - Le pozzolane saranno ricavate da strati privi di cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o da parti inerti; qualunque sia la loro provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal R.D. 16 novembre 1939, n. 2230.

Resine sintetiche- Ottenute con metodi di sintesi chimica, sono polimeri ottenuti partendo da molecole di composti organici semplici, per lo più derivati dal petrolio, dal carbon fossile o dai gas petroliferi.

Quali materiali organici, saranno da utilizzarsi sempre e solo in casi particolari e comunque puntuali, mai generalizzando il loro impiego, dietro esplicita indicazione di progetto e della D.L. la sorveglianza e l'autorizzazione degli organi preposti alla tutela del bene oggetto di intervento.

In ogni caso in qualsiasi intervento di conservazione e restauro sarà assolutamente vietato utilizzare prodotti di sintesi chimica senza preventive analisi di laboratorio, prove applicative, schede tecniche e garanzie da parte delle ditte produttrici. Sarà vietato il loro utilizzo in mancanza di una comprovata compatibilità fisica, chimica e meccanica con i materiali direttamente interessati all'intervento o al loro contorno.

La loro applicazione dovrà sempre essere a cura di personale specializzato nel rispetto della normativa sulla sicurezza degli operatori/applicatori.

Le proprietà e metodi di prova su tali materiali sono stabiliti dall'UNI e dalla sua sezione chimica (UNICHIM), oltre a tutte le indicazioni fornite dalle raccomandazioni NORMAL.

Resine acriliche - Polimeri di addizione dell'estere acrilico o di suoi derivati. Termoplastiche, resistenti agli acidi, alle basi, agli alcoli in concentrazione sino al 40%, alla benzina, alla trementina. Resine di massima trasparenza, dovranno presentare buona durezza e stabilità dimensionale, buona idrorepellenza e resistenza alle intemperie. A basso peso molecolare presentano bassa viscosità e possono essere lavorate ad iniezione.

Potranno essere utilizzate quali consolidanti ed adesivi, eventualmente miscelati con siliconi, con siliconato di potassio ed acqua di calce. Anche come additivi per aumentare l'adesività (stucchi, malte fluide).

Resine epossidiche - Si ottengono per policondensazione tra epossidrina e bisfenolisopropano, potranno essere del tipo solido o liquido. Per successiva reazione dei gruppi epossidici con un indurente, che ne caratterizza il comportamento, (una diammina) si ha la formazione di strutture reticolate e termindurenti.

Data l'elevata resistenza chimica e meccanica possono essere impiegate per svariati usi. Come rivestimenti e vernici protettive, adesivi strutturali, laminati antifiamma. Caricate con materiali fibrosi (fibre di lana di vetro o di roccia) raggiungono proprietà meccaniche molto vicine a quelle dell'acciaio.

Si potranno pertanto miscelare (anche con cariche minerali, riempitivi, solventi ed addensanti), ma solo dietro esplicita richiesta ed approvazione della D.L.

Resine poliesteri - Derivate dalla reazione di policondensazione dei glicoli con gli acidi bi basici insaturi o loro anidridi. Prima dell'indurimento potranno essere impastati con fibre di vetro, di cotone o sintetiche per aumentare la resistenza dei prodotti finali.

Come riempitivi possono essere usati calcari, gesso, cementi e sabbie.

Anche per le resine poliesteri valgono le stesse precauzioni, divieti e modalità d'uso enunciati a proposito delle resine epossidiche.

Le loro caratteristiche meccaniche, le modalità d'applicazione e gli accorgimenti antinfortunistici sono regolati dalle norme UNICHIM.

art. 5 Legnami

I legnami da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenze essi siano dovranno rispondere a tutte le prescrizioni di cui al D.M. 30 ottobre 1912 e alle norme UNI vigenti; saranno provveduti fra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.

I legnami destinati alla costruzione degli infissi dovranno essere di prima scelta, di struttura e fibra compatta e resistente, non deteriorata, perfettamente sana, dritta e priva di spaccature sia in senso radicale che circolare. Essi dovranno essere perfettamente stagionati, a meno che non siano stati essiccati artificialmente, presentare colore e venatura uniforme, essere privi di alborno ed esenti da nodi, cipollature, buchi, od altri difetti.

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

I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal tronco dell'albero e non dai rami, dovranno essere sufficientemente diritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto dal palo, dovranno essere scortecciati per tutta la lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza fra i diametri medi dalle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza né il quarto del maggiore dei 2 diametri.

Nei legnami grossolanamente squadri ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alborno o lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale.

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

art. 6 Colori e vernici

Pitture, idropitture, vernici e smalti dovranno essere di recente produzione, non dovranno presentare fenomeni di sedimentazione o di addensamento, peli, gelatinizzazioni. Verranno approvvigionati in cantiere in recipienti sigillati recanti l'indicazione della ditta produttrice, il tipo, la qualità, le modalità d'uso e di conservazione del prodotto, la data di scadenza. I recipienti andranno aperti solo al momento dell'impiego e in presenza della D.L. I prodotti dovranno essere pronti all'uso fatte salve le diluizioni previste dalle ditte produttrici nei rapporti indicati dalle stesse; dovranno conferire alle superfici l'aspetto previsto e mantenerlo nel tempo.

Per quanto riguarda i prodotti per la pitturazione di strutture murarie saranno da utilizzarsi prodotti non pellicolanti secondo le definizioni della norma UNI 8751 anche recepita dalla Raccomandazione NORMAL M 04/85.

Tutti i prodotti dovranno essere conformi alle norme UNI e UNICHIM vigenti ed in particolare. UNI 4715, UNI 8310 e 8360 (massa volumica), 8311 (PH) 8306 e 8309 (contenuto di resina, pigmenti e cariche), 8362 (tempo di essiccazione). Metodi UNICHIM per il controllo delle superfici da verniciare: MU 446, 456-58, 526, 564, 579, 585. Le prove tecnologiche da eseguirsi prima e dopo l'applicazione faranno riferimento alle norme UNICHIM, MU 156, 443, 444, 445, 466, 488, 525, 580, 561, 563, 566, 570, 582, 590, 592, 600, 609, 610, 611. Sono prove relative alle caratteristiche del materiale: campionamento, rapporto pigmenti-legante, finezza di macinazione, consumo, velocità di essiccamento, spessore; oltre che alla loro resistenza: agli agenti atmosferici, agli agenti chimici, ai cieli termici, ai raggi UV, all'umidità.

In ogni caso i prodotti da utilizzarsi dovranno avere ottima penetrabilità, compatibilità con il supporto, garantendogli buona traspirabilità. Tali caratteristiche risultano certamente prevalenti rispetto alla durabilità dei cromatismi.

Nel caso in cui si proceda alla pitturazione e/o verniciatura di edifici e/o manufatti di chiaro interesse storico, artistico, posti sotto tutela, o su manufatti sui quali si sono effettuati interventi di conservazione e restauro, si dovrà procedere dietro specifiche autorizzazioni della D.L. e degli organi competenti. In questi casi sarà assolutamente vietato utilizzare prodotti a base di resine sintetiche.

Olio di lino cotto - L'olio di lino cotto dovrà essere ben depurato, presentare un colore assai chiaro e perfettamente limpido, di odore forte ed amarissimo al gusto, scevro da alterazioni con olio minerale, olio di pesce ecc. Non dovrà lasciare alcun deposito né essere rancido, e disteso sopra una lastra di vetro o di metallo dovrà essiccare completamente nell'intervallo di 24 ore.

L'acidità massima sarà in misura del 7%, impurità non superiore al 1% ed alla temperatura di 15 °C presenterà una densità compresa fra 0,91 e 0,93.

Acquaragia (senza essenza di trementina) - Dovrà essere limpida, incolore, di odore gradevole e volatilissima. La sua densità a 15 °C sarà di 0,87.

Biacca - La biacca o cerussa (carbonato basico di piombo) deve essere pura, senza miscele di sorta, e priva di qualsiasi traccia di solfato di bario.

Bianco di zinco - Il bianco di zinco dovrà essere in polvere finissima, bianca, costituita da ossido di zinco e non dovrà contenere più del 4% di sali di piombo allo stato di solfato, né più del 1% di altre impurità; l'umidità non deve superare il 3%.

Minio - Sia di piombo (sequioossido di piombo) che di alluminio (ossido di alluminio) dovrà essere costituito da polvere finissima e non dovrà contenere colori derivati dall'anilina, né oltre il 10% di sostanze (solfato di bario, ecc.).

Latte di calce - Il latte di calce sarà preparato con calce grassa, perfettamente bianca, spenta per immersione. Vi si potrà aggiungere la quantità di nero fumo strettamente necessaria per evitare la tinta giallastra.

Colori all'acqua, a colla o ad olio - Le terre coloranti destinate alle tinte all'acqua, a colla o ad olio, saranno finemente macinate e prive di sostanze eterogenee e dovranno venire perfettamente incorporate nell'acqua, nelle colle e negli oli, ma non per infusione. Potranno essere richieste in qualunque tonalità esistente.

Vernici - Le vernici che s'impiegheranno per gli interni saranno a base di essenza di trementina e gomme pure di qualità scelte; disciolte nell'olio di lino dovranno presentare una superficie brillante.

È fatto divieto l'impiego di gomme prodotte da distillazione.

Eneautistici - Gli encaustici potranno essere all'acqua o all'essenza, secondo le disposizioni della D.L.

La cera gialla dovrà risultare perfettamente disciolta, a seconda dell'encaustico adottato, o nell'acqua calda alla quale sarà aggiunto del sale di tartaro, o nell'essenza di trementina.

Smalti - Potranno essere composti da resine naturali o sintetiche, oli, resine sintetiche, pigmenti cariche minerali ed ossidi vari. Dovranno possedere forte potere coprente, facilità di applicazione, luminosità e resistenza agli uri.

Pitture ad olio ed oleosintetiche - Potranno essere composte da oli, resine sintetiche, pigmenti e sostanze coloranti. Dovranno possedere un alto potere coprente, risultare resistenti all'azione degradante dell'atmosfera, delle piogge acide, dei raggi ultravioletti.

Pitture all'acqua (idropitture) - Sospensioni acquose di sostanza inorganiche, contenenti eventualmente delle colle o delle emulsioni di sostanza macromolecolari sintetiche.

- Tempere - Sono sospensioni acquose di pigmenti e cariche (calce, gesso, carbonato di calcio finemente polverizzati), contenenti come leganti colle naturali o sintetiche (caseina, vinavil, colla di pesce). Si utilizzeranno esclusivamente su pareti interne intonacate, preventivamente preparate con più mani di latte di calce, contenente in sospensione anche gessi il polvere fine. Le pareti al momento dell'applicazione dovranno essere perfettamente asciutte. Dovranno possedere buon potere coprente e sarà ritinteggiabile.
- Tinte a calce - Costituite da una emulsione di calce idrata o di grassello di calce in cui vengono stemperati pigmenti inorganici che non reagiscono con l'idrossido di calcio. L'aderenza alle malte viene migliorata con colle artificiali, animali e vegetali.

Si potranno applicare anche su pareti intonacate di fresco utilizzando come pigmenti terre naturali passate al setaccio. Per interventi conservativi potranno essere utilizzate velature di tinte a calce fortemente stemperate in acqua in modo da affievolire il potere coprente, rendendo la tinta trasparente.

- Pitture ai silicati - Sono ottenute sospendendo in una soluzione di vetro solubile (silicati di sodio e di potassio) pigmenti inorganici o polveri di caolino, talco o gesso. Dovranno assicurare uno stabile legame con il supporto che andrà opportunamente preparato eliminando completamente tracce di precedenti tinteggiature. Non si potranno applicare su superfici precedentemente tinteggiate con pitture a calce.
- Pitture cementizie - Sospensioni acquose di cementi colorati contenenti colle. Dovranno essere preparate in piccoli quantitativi a causa del velocissimo tempo di presa. L'applicazione dovrà concludersi entro 30 minuti dalla preparazione, prima che avvenga la fase di indurimento. Terminata tale fase sarà fatto divieto diluirle in acqua per eventuali riutilizzi.
- Pitture emulsionate - Emulsioni o dispersioni acquose di resine sintetiche e pigmenti con eventuali aggiunte di prodotti plastificanti (solitamente dibutilftalato) per rendere le pellicole meno rigide. Poste in commercio come paste dense, da diluirsi in acqua al momento dell'impiego. Potranno essere utilizzate su superfici interne ed esterne. Dovranno essere applicate con ottima tecnica e possedere colorazione uniforme. Potranno essere applicate anche su calcestruzzi, legno, cartone ed altri materiali. Non dovranno mai essere applicate su strati preesistenti di tinteggiatura, pittura o vernice non perfettamente aderenti al supporto.

Pitture antiruggine e anticorrosive - Dovranno essere rapportate al tipo di materiale da proteggere ed alle condizioni ambientali.

Il tipo di pittura verrà indicato dalla D.L. e potrà essere del tipo oleosintetica, ad olio, al cromato di zinco.

Neutralizzatori, convertitori di ruggine - Soluzioni di acido fosforico contenenti fosfati metallici in grado di formare rivestimenti superficiali con azione anticorrosiva. Solitamente sono miscele di fosfati primari di ferro, manganese o zinco e acido fosforico. Quando è impossibile rimuovere tutta la ruggine è possibile impiegare convertitori di ruggine sempre a base di acido fosforico, in grado di trasformare la ruggine in fosfato di ferro.

Pitture e smalti di resine sintetiche - Ottenute per sospensioni dei pigmenti e delle cariche in soluzioni organiche di resine sintetiche, possono anche contenere oli siccativi (acriliche, alchidiche, oleoalchidiche, cloroviniliche, epossidiche, poliuretani, poliesteri, al ciorocaucchiù, siliconiche). Essiccano con grande rapidità formando pellicole molto dure.

Dovranno essere resistenti agli agenti atmosferici, alla luce, agli urti. Si utilizzeranno dietro precise indicazioni della D.L. che ne verificherà lo stato di conservazione una volta aperti i recipienti originali.

Pitture intumescenti - Sono in grado di formare pellicole che si gonfiano in caso di incendio, producendo uno strato isolante poroso in grado di proteggere dal fuoco e dal calore il supporto su cui sono applicate.

Dovranno essere della migliore qualità, fornite nelle confezioni originali sigillate e di recente preparazione. Da utilizzarsi solo esclusivamente dietro precise indicazioni della D.L.

art. 7 Prodotti per la pulizia dei materiali porosi

Generalità - La pulitura delle superfici esterne di un edificio è un'operazione complessa e delicata che necessita di un'attenta analisi del quadro patologico generale, di una approfondita conoscenza della specifica natura del degrado, dello stato di consistenza fisico materica dei manufatti. Un livello di conoscenza indispensabile per identificare la natura del supporto e dell'agente patogeno, per determinare il processo chimico che innesca il degrado e, di conseguenza la scelta dei prodotti e delle metodologie più appropriata di intervento (raccomandazioni NORMAL).

Sarà quindi vietato all'Appaltatore utilizzare prodotti senza la preventiva autorizzazione della D.L. e degli organi preposti alla tutela del bene in oggetto. Ogni prodotto potrà essere utilizzato previa esecuzione di idonee prove applicative eseguite in presenza della D.L. e dietro sua specifica indicazione.

In ogni caso ogni intervento di pulitura dovrà esclusivamente preoccuparsi di eliminare tutte quelle forme patologiche in grado di generare degrado al manufatto, senza pensare quindi all'aspetto estetico e cromatico postintervento. Qualsiasi operazione di pulitura infatti genera un'azione comunque abrasiva nei confronti dei materiali, andando sempre e in ogni modo ad intaccare (seppur minimamente) la loro pellicola naturale (pelle) che si dovrà cercare di conservare integralmente. I singoli prodotti andranno utilizzati puntualmente, mai generalizzandone l'applicazione, partendo sempre e comunque da operazioni più blande passando via a quelle più forti ed aggressive.

Pulitura con acqua nebulizzata - L'utilizzo di acqua per la pulitura dei materiali porosi richiederà la massima attenzione in primo luogo nei confronti dei materiali stessi che non devono risultare eccessivamente assorbenti.

L'acqua dovrà essere pura, scevra da sostanze inquinanti e sali, deionizzata o distillata. Le particelle d'acqua dovranno avere dimensioni medie comprese tra 5 e 10 micron. L'irrorazione utilizzerà una pressione di circa 3 atmosfere. L'operazione dovrà essere effettuata con temperatura esterna di almeno 14 °C ed effettuata ad intervalli regolari, in ogni caso il tempo di intervento non dovrà mai eccedere le 4 ore consecutive di apporto d'acqua per evitare l'eccessiva impregnazione da parte delle murature.

La produzione di acqua deionizzata si potrà effettuare in cantiere tramite utilizzo di specifica apparecchiatura con gruppo a resine scambioioniche di portata sufficiente a garantire una corretta continuità di lavoro, gruppo motopompa a rotore in PVC per la adduzione dell'acqua deionizzata di alimentazione ai nebulizzatori, la formazione di adatti circuiti idraulici con tubi in PVC per la distribuzione ad un sufficiente numero di ugelli nebulizzatori completi di rubinetti per la limitazione del flusso, tubi terminali flessibili per la regolazione fine della nebbia di uscita. In ogni caso l'adatto tempo di intervento sarà da determinarsi su zone campione a tempi crescenti concordati con la D.L.

Pulitura chimica - A causa della pericolosità e della difficoltà di controllo dell'azione corrosiva innescata dai prodotti per la pulitura chimica, si dovrà operare con la massima attenzione e cautela, nel pieno rispetto di leggi e regolamenti, in regime di massima sicurezza per l'operatore. Dovrà essere effettuata esclusivamente dietro specifica autorizzazione della D.L. e solo su quelle zone dove altri tipi di pulitura meno aggressiva non sono state in grado di eliminare l'agente patogeno.

Si dovranno utilizzare formulati in pasta resi tixotropici da inerti di vario tipo quali la metil o carbosilmetilcellulosa, argille, amido, magnesia che verranno opportunamente diluiti, con i quantitativi d'acqua prescritti dalla D.L. Ad ogni intervento di tipo chimico dovrà seguire abbondante risciacquo con acqua deionizzata per eliminarne il più possibile le tracce.

I prodotti da utilizzarsi potranno essere basici o acidi o sostanze attive e detergenti, quali saponi liquidi neutri non schiumosi diluiti nell'acqua di lavaggio.

Gli acidi si potranno utilizzare per eliminare sali ed efflorescenze con scarsa solubilità in acqua, per i quali non sono risultate sufficienti le operazioni di lavaggio con l'acqua nebulizzata.

Si potrà inoltre utilizzare acido cloridrico per l'asportazione di solfato di calcio (rapporto con acqua 1/500); acido ossalico in soluzione per l'asportazione di solfato di ferro; acido etil-diamminico-tetracetico (EDTA) per l'asportazione di consistenti depositi di sali di vanadio e macchie metalliche.

Impacchi basici potranno essere utilizzati per asportare croste dure contenenti materiali poco solubili.

Formulati

Per croste nere di piccolo spessore (1-2 mm) si potrà utilizzare un preparato così formulato:

- 50-100 g di EDTA (sale bisodico);
- 30 g di bicarbonato di sodio;
- 50 g di carbosilmetilcellulosa;
- 1000 g di acqua.

AB 57; formulato messo a punto dall'ICR, preferibilmente con un PH intorno a 7,5 (sarà comunque sufficiente che il pH non superi il valore 8 per evitare fenomeni di corrosione dei calcari e la eventuale formazione di sotto prodotti dannosi).

Il bicarbonato sviluppa anidride carbonica favorendo così il distacco delle croste nere, mentre l'EDTA complessa il calcio del gesso presente nella crosta, portando in soluzione questo minerale e sostituendolo con solfato sodico, molto più solubile. La seguente ricetta va usata con molta attenzione, solo esclusivamente in caso di effettivo bisogno, in quanto è in grado di generare sali solubili sempre dannosi per i materiali solubili:

- 1000 cc di acqua;
- 30 g di bicarbonato d'ammonio;
- 50 g di bicarbonato di sodio;

- 25 g di EDTA (sale 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 g 100-125.

Alla miscela potranno essere aggiunte ammoniacale (NH_4OH) o trietanolammina ($\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}_3\text{N}$) allo scopo di facilitare la dissoluzione di componenti "grassi" presenti nella crosta. Ad operazione avvenuta si rende indispensabile un lavaggio ripetuto con acqua deionizzata.

Argille assorbenti - Potranno essere utilizzate due tipi di argilla: la sepiolite e l'attapulgite. Sono fillosilicati idrati di magnesio appartenenti al gruppo strutturale della paliorrskite, in grado, di impregnarsi di oli e grassi senza operare azioni aggressive sulla superficie oggetto di intervento. L'operazione di pulitura con argille dovrà essere preceduta da uno sgrassamento e dalla rimozione di eventuali incrostature con solventi opportuni (acetone, cloruro di metilene).

La granulometria dei due tipi di argilla dovrà essere di almeno 100-220 Mesh. Dovranno essere preparate diluendole esclusivamente con acqua distillata o deionizzata fino a raggiungere una consistenza pastosa che consenta la loro lavorazione in spessori di cm 2-3.

Impacchi biologici - Sono impasti argillosi a base di sepiolite o attapulgite, contenenti prodotti a base ureica ed avranno la seguente composizione:

- 1000 cc di acqua;
- 50 g di urea (NH_2CO);
- 20 cc di glicerina (CH_2OH) $_2\text{CHOH}$.

Il fango che si otterrà dovrà essere steso in spessori di almeno cm 2 da coprire con fogli di politene. I tempi di applicazione si stabiliranno in base a precedenti prove e campionature.

Biocidi - Prodotti da utilizzarsi per la eliminazione di muschi e licheni. La loro applicazione dovrà essere preceduta da una serie di operazioni di tipo meccanico per l'asportazione superficiale utilizzando spatole, pennelli a setole rigide, bisturi, ecc. attrezzi comunque da utilizzarsi con estrema cautela in modo da non esercitare un'azione troppo incisiva sul manufatto. I biocidi da impiegarsi potranno essere specifici su alcune specie, oppure a vasto raggio di azione.

Per muschi e licheni si possono utilizzare soluzioni acquose all'1/2% di ipoclorito di litio. Per i licheni soluzioni di sali di ammonio quaternario in acqua all'1/2% o di pentaclorofenolo di sodio all'1%. Per alghe verdi e muffe è possibile irrorare la superficie intaccata con formalina oppure con una soluzione di acqua ossigenata (25%) e ammoniacale.

Per alghe e microflora si potrà anche utilizzare un germicida disinfettante come il benzalconio cloruro da utilizzarsi in soluzione acquosa all'1/2% da applicare a spruzzo.

Molti di questi prodotti non esplicano un persistente controllo algale, sarà pertanto utile applicare sulle superfici interessate prodotti algicidi in solvente, in grado di esplicare un'azione preventiva e di controllo della microflora (alghe, licheni, muffe, microfunghi, ecc.)

Tutti i biocidi, pur non essendo in linea di massima tossici per l'uomo, saranno comunque da utilizzarsi con molta attenzione e cautela; alla loro applicazione dovrà sempre seguire un abbondante risciacquo con acqua deionizzata.

art. 8 Materiali per impianti elettrici

Apparecchiature e materiali da impiegarsi per la realizzazione di impianti elettrici dovranno essere in grado di resistere alle azioni che potranno subire una volta posti in esercizio quali azioni, corrosive, meccaniche, termiche o dovute all'umidità. Dovranno essere conformi alle norme ed ai regolamenti vigenti alla data della presentazione del progetto ed in particolare alle prescrizioni di sicurezza delle norme CEI ed alle tabelle CEI-UNEL. I materiali inoltre dovranno essere certificati con la presenza del marchio IMQ per i casi in cui sia previsto.

Per i materiali la cui provenienza è prescritta dalle condizioni del Capitolato, potranno essere richiesti campioni a spese dell'Appaltatore, sempre che siano materiali di normale produzione.

Cavi e conduttori - I cavi utilizzati devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale non inferiore a 450/750 V. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500 V. I conduttori utilizzati per gli impianti dovranno avere quelle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di riferimento (CEI-UNEL 00722-74 e 00712). I conduttori di neutro dovranno avere colorazione blu chiaro; quelli di protezione il bicolore giallo-verde; i conduttori di fase nei colori nero, grigio (cenere) e marrone.

Le sezioni minime dei conduttori neutri, di terra e protezione faranno riferimento alle norme CEI 64-8 ed alla seguente tabella:

Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio	Sezione minima del conduttore di terra facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase	Sezione minima del conduttore di terra non facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo del conduttore di fase
(mm)²	(mm)²	(mm)²
minore o uguale a 16	sezione del conduttore di fase	25 se protetto meccanicamente 4 se non protetto

maggiore di 16 e minore o uguale a 35	16	16
maggiore di 35	metà della sezione del conduttore di fase	metà della sezione del conduttore di fase

I cavi in aria installati individualmente, cioè distanziati tra loro di almeno mm 250, devono rispondere alla prova di propagazione del fuoco di cui alle norme CEI 30-35. Quando i cavi sono raggruppati in ambiente chiuso in cui sia da contenere il pericolo di propagazione di un eventuale incendio devono possedere i requisiti di cui alle norme CEI 20-22.

La sezione del conduttore di terra deve essere non inferiore a quella del conduttore di protezione con i minimi di seguito elencati:

	sezione minima (mmq)
- protetto contro la corrosione ma non meccanicamente	16 (rame) 16 (ferro, zinco)
- non protetto contro la corrosione	25 (rame) 50 (ferro, zinco)
- protetto meccanicamente	norme CEI 64-8/5 art. 543.1

Canalizzazioni - Tutti i conduttori dovranno essere protetti e salvaguardati meccanicamente. Tali protezioni potranno essere: tubazioni, canalette portacavi (di produzione o su disegno), passerelle, condotti o cunicoli esistenti o ricavati nella struttura.

Per tutti i sistemi di canali si applicheranno le norme CEI, per i sistemi di canali a battiscopa valgono le norme CEI 23-19. I canali metallici dovranno possedere i necessari collegamenti di terra (CEI 64-8). Le caratteristiche di resistenza al calore ed al fuoco devono soddisfare quanto previsto nelle norme CEI 64-8.

Materiali vari - Qualsiasi materiale da utilizzarsi dovrà essere adatto all'ambiente in cui andrà installato, oltre che essere di ottima qualità e rispondere a leggi e norme che ne regolamentano l'utilizzo. Potranno essere ordinati apparecchi e corpi illuminanti: da realizzarsi su disegno sempre nel pieno rispetto della normativa vigente, utilizzando componenti dotate dello specifico marchio IMQ.

CAPO III DESCRIZIONE DELLE OPERE

art. 9 Interventi preliminari alle opere di restauro

- ACCANTIERAMENTO E TRASPORTO DEI MATERIALI e delle attrezzature; insieme delle operazioni occorrenti per dar luogo alle lavorazioni previste in progetto, ivi compreso la sistemazione di eventuali barracamenti, servizi igienici ed attrezzature varie di cantiere. Il trasporto avverrà utilizzando gli stradelli esistenti e tramite piccoli mezzi da cantiere, in maniera tale da non modificare in alcun modo i siti e le aree adiacenti. Ove ciò non sia possibile, sarà previsto un trasporto a mano e/o con l'utilizzo di piccola teleferica a doppio binario, nonché l'utilizzo di un sistema di elitransporto (elicottero tipo AS 350B2 SA315B).
- RIMOZIONE E RECUPERO DI MATERIALE LAPIDEO sciolto di pezzatura eterogenea e trasportabile a mano, costituito da materiali di crollo, di deposito o dilavamento superficiale reperibili attorno all'area di intervento, compreso l'onere della cernita secondo classi omogenee per tipologia e/o pezzatura e dell'accurato accatastamento in cantiere con procedure indicate dalla D.L. e in luoghi da questo indicati posti a distanze non superiore a ml 100 dal luogo di reperimento, compresa la realizzazione di paratie di contenimento in legname e ogni altro onere necessario per sistemare il materiale predetto in condizioni di massima sicurezza e misurabile. Il materiale recuperato appartenente al manufatto, dovrà essere riutilizzato a fini ricompositivi dell'apparecchio murario esistente nei casi di mancanze
- ACCURATA RIMOZIONE MANUALE di piccole parti lapidee ormai staccate dal supporto, di parti terrose e/o polverose superficiali depositate sulle murature sia verticali che orizzontali, compreso l'onere dell'estirpamento di arbusti con apparato radicale sviluppatosi all'interno delle murature, da eseguirsi con cautela al fine di non danneggiare l'apparecchio murario, da eseguirsi con attrezzature manuali e successivamente con aria compressa e lavaggi eseguiti con l'aiuto di spazzola non metallica. Il tutto senza arrecare danno alle murature, agli intonaci antichi e alle riscagliature ancora recuperabili a discrezione della D.L.
- DECESPUGLIAMENTO eseguito a mano o con strumenti leggeri, senza arrecare danno alle murature, agli intonaci antichi e alle scagliature ancora recuperabili.

- **RIMOZIONE DI SUPERFETAZIONI** cementizie e/o laterizie, oggetto di recenti e impropri interventi, quali: spallette di aperture, architravi, tamponatura di aperture e simili, da eseguirsi con cautela al fine di non danneggiare le parti murarie originarie contermini. Tali interventi, indicati nelle tavole di riferimento, saranno definiti nello specifico dalla D.L. e secondo le tecniche e attrezzature da questi indicate a suo insindacabile giudizio. L'entità degli interventi da eseguire potrà, a giudizio della D.L., subire le variazioni ritenute necessarie nell'interesse della corretta conservazione del manufatto, senza che questo possa determinare ulteriori compensi per l'impresa. Nel presente prezzo è inclusa, oltre la rimozione delle parti anzidette, la accurata asportazione di incrostazioni cementizie e/o altre finiture improprie sovrappresse alla struttura muraria e/o alle finiture originarie ancora presenti. La tecnica di rimozione prevede l'utilizzo di strumenti manuali di precisione come piccoli scalpelli, bisturi e simili approvati preventivamente dalla D.L. per ogni specifica situazione. Nei casi inoltre, ove siano presenti situazioni di aperture tamponate, si dovrà provvedere, a discrezione della D.L. ed eventualmente compensato nel presente prezzo (oltre alla rimozione della muratura di tamponamento), alla successiva riformazione della partitura muraria in sottosquadro rispetto al filo murario esterno, con mattoni semipieni posti di piatto e rifiniti con intonaco e tinteggio a base di calce. E' compreso inoltre, in quanto parte aggiunta al manufatto, la revisione del corpo scala in muratura, da eseguirsi mediante la manutenzione degli elementi costituenti i gradini tale da assicurarne adeguata stabilità, la rimozione delle stuccature del paramento esterno e il loro rifacimento con malte apposite nonché della riparazione dell'apparecchio murario nei casi di lacune del materiale lapideo. Il tutto eseguito nel rispetto delle disposizioni impartite dalla D.L., compreso l'onere delle campionature (nei casi di rimozione di incrostazioni sovrappresse alle finiture originarie), esclusi: i ponteggi, il trasporto in discarica delle risulze e le relative indennità.
- **NOLO DI MATERIALE PER PONTEGGIO DI FACCIATA** in materiale prefabbricato multidirezionale tipo "SM8" integrato da tubi e giunti D48, con autorizzazione ministeriale ed eseguito nel rispetto della normativa di cui al D.P.R. n. 164/56 e s.m.i., per pareti rettilinee, inclinate o curve, ivi compresa la preparazioni di eventuali piani orizzontali da realizzarsi in copertura e/o ove necessario e prescritto dalla D.L. senza eccezione alcuna. In opera completo di parapetti, reti di protezione, passerelle metalliche o in legno, dotate di botola e scala, tavole metalliche o in legno fermapiede, basette, spinotti, morsetti, segnalazioni diurne e notturne, ancoraggi alle murature ove possibile e/o controventati all'esterno, da eseguirsi senza arrecare danni di sorta. Compresa altresì la messa a terra della struttura metallica, l'onere della pulizia e preparazione del piano di posa, da eseguirsi previa presentazione dello studio di sicurezza del cantiere (PIMUS).

art. 10 Interventi di consolidamento dei versanti

TORRE DEL PREZZEMOLO

Interventi di consolidamento

L'intervento sull'ammasso roccioso su cui è fondata la Torre del Prezzemolo consisterà in:

- ispezione puntuale della parete, rilievo geomeccanico di dettaglio e individuazione dei blocchi instabili;
- ripulitura delle pareti dai detriti e dalla vegetazione;
- bonifica delle superfici rocciose e disaggio dei volumi instabili di piccole dimensioni da effettuarsi a mano o con leve, ma senza l'ausilio di ulteriori mezzi meccanici. Tale intervento dovrà essere ridotto al minimo, in modo da modificare il meno possibile l'aspetto attuale delle pareti rocciose;
- messa in sicurezza provvisoria delle pareti libere da contrafforti tramite rete paramassi (o pannelli in fune) per una superficie di circa 250 m² al fine di garantire la sicurezza dei lavoratori durante l'esecuzione delle lavorazioni successive (perforazione e messa in opera dei tiranti);
- messa in opera di tiranti attivi su tutta la superficie precedentemente protetta con la rete paramassi. I tiranti saranno disposti con una densità di 0.225 bulloni a m² (equivalenti ad una maglia 2 m per 2 m). Essi saranno realizzati mediante barre tipo diwidag Ø=22- 26.5 mm di lunghezza pari 5 m, ancorati con malta cementizia per una lunghezza di a 3 m e tesi con una forza di tiro pari a 5 t. I tiranti dovranno essere eseguiti, procedendo dall'alto verso il basso, da operatori specializzati che lavoreranno in corda o, se possibile, su cestelli montati sul braccio di un escavatore. Data la forte irregolarità delle pareti e la presenza di diverse famiglie di discontinuità, il posizionamento dei tiranti dovrà essere eseguito a seguito di una approfondita ispezione e della conseguente individuazione dei blocchi potenzialmente instabili;
- realizzazione di riempimento in cls e pietrame della cavità nella zona Est;
- completamento dei contrafforti nella zona compresa fra i due già realizzati con realizzazione di una parete in muratura;
- realizzazione di sotto-murazione in c.l.s. con paramento esterno in pietra al piede dell'ammasso dal lato del fronte cava H=1.5 m, L=5m, Prof=1 m;

- intasamento con malta di cemento delle fratture aperte realizzato a pressione atmosferica e volto ad impedire la circolazione delle acque nell'ammasso roccioso;
- Il tempo necessario per la realizzazione delle opere descritte è stimato in 90 giorni.

Monitoraggio e Manutenzione

Al fine di garantire un'efficace azione di controllo sul versante, una volta ultimata l'installazione del sistema di messa di consolidamento si prevede una fase di monitoraggio del complesso roccioso. In particolare, si prevede il posizionamento di almeno 5 estensimetri sulle fratture di maggiore importanza e la periodica lettura degli spostamenti per un periodo minimo di 2 anni.

Un ulteriore controllo di efficacia potrà essere effettuato attraverso opportuna indagine visiva periodica (eseguita dai tecnici dell'impresa esecutrice e/o da professionisti del settore) con controllo, in particolare, dell'eventuale sfilamento o allentamento degli ancoraggi.

In sintesi, si prevede il controllo, ogni 6 mesi e per almeno 3 anni, dei seguenti aspetti:

- stato di tesatura delle barre in acciaio;
- verifica della eventuale corrosione delle barre;
- stato generale dei contrafforti.

TORRE CAPO MANNU

Interventi di consolidamento

L'intervento sul terreno di fondazione della torre consiste nel riempimento delle nicchie di erosione tramite il prolungamento del muro realizzato in passato, per 10 m verso Sud- Est e per 15 m verso Ovest.

Il muro dovrà avere caratteristiche analoghe a quello esistente (realizzato in pietra arenaria locale, legata a mezzo di una malta). La sua realizzazione dovrà essere eseguita da operai specializzati (rocciatori), operanti su un ponteggio a sbalzo sulla falesia, sospeso a funi e bullonato alla roccia. Per l'intercettazione delle acque superficiali dovranno essere realizzate due cabalette riempite con materiale drenante, disposte a monte della torre e tali da convogliare le acque oltre il tratto interessato dalle sottomurazioni. L'intervento dovrà essere preceduto da un rilievo di dettaglio della parete e da una valutazione puntuale delle sue condizioni statiche.

TORRE SCALA 'E SALI

Interventi di consolidamento

L'intervento sulla fondazione della torre consiste nel ricostituire il terreno eroso mediante un cuneo in conglomerato cementizio chiuso all'esterno da un paramento in arenaria. Il cuneo sarà stabilizzato in fase di getto da ferri verticali inseriti nella roccia per 50 cm mentre in esercizio tre tiranti inclinati agenti sul cuneo, contribuiranno a stabilizzarlo e ad evitare il trasferimento del carico sul ciglio del costone. Questi tiranti avranno caratteristiche analoghe a quelli destinati alla stabilizzazione della falesia e descritti nel seguito.

Due canalette riempite con materiale drenante intercetteranno le acque di corrivazione superficiale che attualmente contribuiscono all'erosione del terreno di fondazione in prossimità del ciglio. L'intervento sulla falesia consiste nella realizzazione di una maglia di tiranti suborizzontali su una superficie che si estende per circa 12 metri al di sotto della torre e per 15 metri in orizzontale. I tiranti saranno costituiti da barre in acciaio Diwidag di diametro 22 mm, lunghe 10 m e cementate per 4 metri nella roccia. Nella parte esterna, una piastra circolare in acciaio inox di 30 cm di diametro, spessa 2 cm, fornirà il contrasto. La piastra sarà inserita in uno alloggio profondo 20 cm scavato nella roccia e successivamente richiuso con malta cementizia e arenaria locale. Le caratteristiche dell'intervento descritto dovranno essere verificate attraverso un calcolo specifico basato su un accurato rilievo geomeccanico della massa rocciosa della falesia.

I lavori dovranno essere necessariamente realizzati da mano d'opera specializzata operante in corda sulla parete della falesia.

Monitoraggio e Manutenzione

L'intervento descritto è efficace nei confronti della distacco di blocchi dalla superficie della falesia ma non incide sul fenomeno di erosione ad opera del vento. Per valutare la velocità di erosione si prevede di misurare, ad intervallo di tempo di 6 mesi, la distanza della superficie rocciosa da una linea fissa parallela alla parete. La linea di riferimento è realizzata da una barra di acciaio, posizionata al momento della misura e fissata mediante dadi sulla testa di chiodi appositamente disposti sulla parte. In alternativa si possono utilizzare metodi fotografici per la ricostruzione tridimensionale della superficie di una zona significativa della falesia. In ogni caso si ritiene necessaria la ripetizione della misura ogni 6 mesi e l'adozione di metodi che garantiscano la precisione minima di 1 cm.

Nel dettaglio, per ognuna delle torri le lavorazioni dovranno essere eseguite secondo le seguenti descrizioni, meglio computate e descritte negli ulteriori elaborati progettuali

- **ABBATTIMENTO DI VOLUMI ROCCIOSI PERICOLANTI**, attraverso l'esecuzione delle sottoelencate lavorazioni:
 1. taglio preventivo delle piante e degli arbusti con l'impiego di attrezzi manuali e di seghe azionate a motore;
 2. l'abbattimento, anche con l'impiego di adeguate leve manuali o attrezzature idrauliche, dei volumi rocciosi che si presentano in condizioni di equilibrio precario;
 3. il trascinamento a valle di quanto tagliato, demolito ed abbattuto;
 4. il carico ed il trasporto a discarica di tutti i materiali di risulta nei luoghi preventivamente indicati dalla D.L.;
 5. la fornitura e la posa in opera di un'adeguata segnaletica intesa ad impedire l'accesso alla zona di lavoro;Sono comprese i seguenti oneri:
 - il lavoro eseguito a qualunque altezza e secondo pendici comunque acclivi da parte di personale specializzato (rocciatori);
 - l'impiego di motoseghe ;
 - il trascinamento al piede di quanto tagliato ed abbattuto e per il suo successivo trasporto a discarica
- **PROTEZIONE DEI VERSANTI CON TELI DI RETE IN TREFOLO DI ACCIAIO ARMONICO** tipo "QUAROX", da eseguirsi secondo le lavorazioni sotto elencate:
 1. Fornitura e posa in opera su pendii variamente acclivi e di qualsiasi estensione, di teli di rete in trefolo d'acciaio armonico, installati quanto piu' possibile in aderenza alla parete da consolidare, da posarsi a cura di squadre composte da operai rocciatori di comprovata esperienza per la lavori da eseguirsi esclusivamente in cordata, muniti di tutte le necessarie attrezzature di sicurezza. Le squadre di operai che opereranno in parete dovranno essere costituite esclusivamente da rocciatori idoneamente formati in base al D.Lgs. 626/94, art.35 quinquies, comma 4 e D.Lgs. 235 del 08/07/2003. Tale condizione dovrà essere dimostrata dalla ditta con i relativi attestati nominativi, per ciascun lavoratore.
 2. I teli di rete devono avere, ciascuno, una larghezza minima di 3.5m ed un peso non superiore a 1.4 kg/m², al fine di facilitarne il corretto posizionamento e dovranno essere costituiti da un'orditura di trefoli d'acciaio armonico del diam. di 6.5mm (costruzione 1x3) a maglia approssimativamente quadrata di dimensione 385mmx415mm (superficie della maglia non inferiore a 1550cmq). Il trefolo da utilizzare dovrà essere costituito da tre fili di diametro 3mm con resistenza unitaria del filo elementare di 1770N/mm² (UNI ISO 2408), protetti mediante rivestimento in lega Zn-Al secondo UNI EN 10264-2; i nodi delle maglie sono ottenuti intrecciando l'una sull'altra, così da impedire il reciproco sfilamento, due parti del trefolo piegato all'incirca a 90°.
- **REALIZZAZIONE DI ANCORAGGIO ATTIVO** mediante barra di ancoraggio a filettatura continua, in acciaio 85 / 105 kg/mm² (tipo Dywidag o equivalente), con diametro non inferiore a 26.50 mm (nominale), completa di centratori (nella misura di un centratore almeno ogni 2.0 m di barra) e dei relativi manicotti di giunzione.
Compresi gli oneri per:
 - il lavoro eseguito a qualunque altezza da personale specializzato (rocciatori) secondo pendici comunque acclivi;
 - il sollevamento e la postazione dell'attrezzatura di perforazione e dei relativi accessori;
 - il sollevamento e la postazione dell'eventuale piattaforma di servizio sospesa e dei relativi accessori, la formazione degli eventuali ancoraggi provvisori d'attacco alla pendice nonché la rimozione della stessa a lavoro ultimato;
 - la perforazione con diametro non inferiore a diametro 85.0 mm da eseguirsi a rotopercolazione con martello a fondo foro;
 - la cementazione e la successiva ripercussione nell'eventualità di un accidentale franamento delle pareti del foro;
 - la fornitura e l'inserimento all'interno del foro della barra d'ancoraggio, a filettatura continua, in acciaio 85.0 / 105.0 kg / mm² (tipo Dywidag o equivalente), con diametro non inferiore a 26.50 mm (nominale), completa di centratori (nella misura di un centratore almeno ogni 2.0 m di barra) e dei relativi manicotti di giunzione;
 - la cementazione a rifiuto della barra con boiacca acqua/cemento additivata contro il ritiro, compresa nel prezzo nella quantità necessaria, procedendo dal fondo del foro e con l'impiego di un idoneo tubo.
 - la regolarizzazione della superficie di contatto della piastra di appoggio con scalpellatura oppure con la formazione di un rivestimento in conglomerato cementizio od in altro materiale;
 - la fornitura ed il montaggio della piastra di appoggio, avente dimensione minima 130x130x35 mm., e del dado di bloccaggio del tipo conico.
 - il serraggio mediante chiave dinamometrica al 35 % ed eventuale ripresa a discrezione della D.L.
- **REALIZZAZIONE DI SOTTOMURAZIONE DI BLOCCHI ROCCIOSI** aggettanti armata e collegata con chiodi al retrostante ammasso roccioso o intasamento di vuoti presenti tra i blocchi, comprendente le sottoelencate lavorazioni:

- predisposizione del piano di fondazione con asportazione della cotica superficiale con scopertura della roccia se presente. Lo scavo non dovrà essere inferiore a 30 cm.;
 - predisposizione di un getto di regolarizzazione di sottofondazione con magrone per uno spessore di 10 cm;
 - disposizione delle armature costituita da una rete elettrosaldata diam. 12 mm a maglia 20 x 20 cm e predisposizione della cassetta necessaria;
 - getto di calcestruzzo con classe di resistenza Rck 25 Mpa in modo che questo risulti a perfetto contatto con la roccia in posto;
 - esecuzione di chiodi di ancoraggio in numero di 2 a metro lineare di struttura inseriti all'interno della massa rocciosa;
 - Qualora sia necessario si dovrà provvedere all'intasamento di vuoti esistenti tra i blocchi con calcestruzzo dello stesso tipo di quello della sottomurazione.
- Nel prezzo oltre la fornitura di tutti i materiali necessari (comprese armature e casseri) e l'eventuale onere del sollevamento degli stessi con elicottero, è compreso e compensato l'onere:
- per l'esecuzione del lavoro a qualunque altezza e secondo pendici comunque acclivi da parte di personale specializzato (rocciatori)
 - per il sollevamento e la postazione dell'attrezzatura di perforazione e dei relativi accessori;

art. 11 *Interventi di ricomposizione statica*

- **REINTEGRO DI MURATURA IN PIETRA NON LAVORATA** ma di pezzatura e conformazione idonea, da eseguirsi a qualsiasi altezza ed anche a tratti saltuari e per qualunque spessore, per consentire la reintegrazione di grandi cavità di murature esistenti ovvero per eseguirne la parziale ricostruzione in sommità laddove necessario per esigenze di natura statica o ricompositiva a discrezione della D.L. La posa sarà eseguita nel rispetto delle tessiture e raggi di curvatura predeterminati in funzione delle curvature esistenti riferite, caso per caso, alla tipologia costruttiva di ogni singolo manufatto. Compreso l'onere della perfetta ammorsatura al paramento esterno e/o alla struttura interna del muro, dell'arretramento dei fili verticali del nuovo paramento di cm 6-10 rispetto a quelli già in opera, nonché della rinzeppatura e stuccatura finale dei giunti. Le malte di allettamento e/o di finitura dovranno essere costituita da calce ed inerti appropriati prodotta secondo le risultanze delle indagini svolte per la caratterizzazione dei materiali presenti e allegate al progetto. Le malte così ottenute, a discrezione della D.L., potranno essere portate a colore fino ad ottenere cromie analoghe a quelle esistenti. Compreso altresì l'onere delle eventuali opere provvisorie in legname, della eventuale protezione del paramento murario sottostante con teli di polietilene al fine di evitare percolamenti dei materiali da porre in opera, della pulizia dei luoghi a fine lavoro, esclusi i ponteggi, i trasporti in discarica autorizzata delle risulter ed i compensi per le indennità. Valutato a metro cubo di ricostruzione muraria eseguita con riutilizzo di elementi lapidei procurati a cura dell'impresa aventi caratteristiche analoghe all'esistente e approvati dalla D.L. Si precisa che gli elementi lapidei dovranno essere di conformazione naturale tale da essere il più possibile rispondenti alla tipologia già in opera e quindi opportunamente ricercati su campi e/o terreni per l'utilizzo dei quali dovranno essere prodotte tutte le necessarie autorizzazioni.
- **RIPRESA DI MURATURA IN PIETRAMME**, da eseguirsi per larghezze non inferiori a cm 60 intorno alla lesione, mediante sostituzione parziale del materiale con metodo scuci-cuci, eseguita gradatamente in modo da non interrompere la funzionalità statica delle murature, comprendente eventuale puntellamento della struttura, la demolizione in breccia nella zona di intervento, la ricostruzione della muratura mediante il riutilizzo del materiale proveniente da materiale reperito sul posto e precedentemente classificato e ritenuto reimpiegabile. La malta di allettamento e/o di finitura dovrà essere costituita da calce ed inerti appropriati prodotta secondo le risultanze delle indagini svolte per la caratterizzazione dei materiali presenti e allegate al progetto. La rifinitura finale, compresa la fornitura dell'eventuale materiale integrativo, dovrà avere caratteristiche analoghe a quello originario, sulla base delle campionature regolarmente approvato dalla D.L. Il tutto in opera esclusi i ponteggi interni e/o esterni, il trasporto in discarica delle risulter e le relative indennità.
- **INIEZIONI DI MISCELA CONSOLIDANTE** a base di calce fluida, da eseguirsi su murature precedentemente preparate, finalizzata al consolidamento di murature fatiscenti compresi mano d'opera, materiali ed attrezzature necessari, applicazione del tubetto portagomma e rimozione relativa a fine lavoro, lavaggio della parete con acqua. Valutate al Kg di calce fluida iniettata. Esclusa l'esecuzione dei necessari fori nella muratura da computarsi a parte. Sarà inoltre a carico dell'impresa l'onere di verifica della omogeneità della struttura muraria tramite indagine sonica, basata sulla registrazione della velocità di propagazione di un'onda meccanica all'interno di una struttura muraria scelta a campione dalla D.L., da effettuarsi sia prima che a distanza di almeno 28 gg. dall'inizio di consolidamento. Si precisa che la malta di iniezione dovrà essere costituita da calce fluida appositamente formulata, prodotta secondo le risultanze delle indagini svolte per la caratterizzazione dei materiali presenti e

allegate al progetto. Il tutto in opera esclusi i ponteggi interni e/o esterni, il trasporto in discarica delle risulite e le relative indennità.

- **PERFORAZIONE DI MURATURA IN PIETRA** di preparazione al consolidamento mediante iniezioni, da eseguirsi mediante il tracciamento del reticolo di iniezione e successiva esecuzione della prima serie di fori (leggermente inclinati verso il basso, del diam. di mm. 18-24 ed effettuati per una profondità pari a 3/4 dello spessore della muratura) distanziati di cm. 100 ca. l'uno dall'altro. Inserimento e fissaggio di opportuni tubetti in rame diam. 8 mm. con malta a presa rapida da rimuovere a fine lavoro. Esecuzione di una seconda serie di fori, secondo le modalità sovraesposte, collocati al centro dei quadrilateri determinati dalla prima serie di fori. Il tutto perfettamente eseguito secondo a regola d'arte. Il tutto in opera esclusi i ponteggi interni e/o esterni, il trasporto in discarica delle risulite e le relative indennità.
- **MICROCEMENTAZIONE ARMATA DI ELEMENTI ARCHITETTONICI** in pietra squadrata a lavorata a geometria semplice, quali architravi, spallette, cornici e simili, da eseguirsi mediante la realizzazione di fori predisposti con trapano a lenta rotazione aventi profondità, diametro ed inclinazione variabili a discrezione della D.L., successivo inserimento di barre in fibra di vetro di lunghezza non superiore a cm. 15 e sezione variabile tra mm. 4 e mm. 8 in relazione alle locali esigenze di intervento, previa saturazione del foro con resine epossidiche bicomponenti aventi funzione di incollaggio strutturale al fine di realizzare un solido collegamento uniblocco degli elementi, compreso l'onere delle soffiatura dei fori con aria compressa, il successivo lavaggio, la pulitura delle eventuali sbavature di resina, la stuccatura superficiale dei fori con malta di calce appositamente formulata. Esclusi i ponteggi esterni e/o interni, il trasporto a discarica delle risulite e le relative indennità.
- **RICOSTRUZIONE DI PORZIONE DI VOLTA** crollata, da eseguirsi ai fini della ricomposizione architettonica e statica del manufatto, attraverso le seguenti e connesse fasi di lavoro: 1. avulsione provvisoria di conci pericolanti e successiva accurata reintegrazione in sito con malta di calce appositamente formulata; 2. puntellamento della struttura voltata superstite a mezzo di elementi in legname U.T. e tavole sottomisura e/o con elementi metallici idonei avendo cura di evitare spinte sulla porzione residua; 3. formazione di centina in legno e/o in metallo, realizzata secondo le sagome esistenti rispettando pertanto geometrie e raggi di curvatura riscontrati in loco; 4. ricostruzione della porzione muraria mancante con elementi lapidei di conformazione simile agli esistenti rispettando la tecnica costruttiva presente e posti in opera con malta di calce appositamente formulata; 5. rinzeppature con scaglie di pietra poste in opera con malta di calce appositamente formulata, da eseguirsi anche a tratti saltuari secondo le indicazioni della D.L., con tecnica identica a quella esistente; 6. ripresa delle stuccature, su tutta la superficie interessata dall'intervento, mediante malta di calce apposita e inerti assortiti, eventualmente precolorata con terre naturali fino ad ottenere un impasto avente granulometria e colore analogo al contesto esistente. 7. Riempimento delle reni in corrispondenza della porzione ricostruita con betoncino di pietrisco e calce fino ad ottenere il raccordo in piano con le parti ancora esistenti; Nel caso specifico, la ricostruzione della porzione di volta, dovrà avvenire successivamente alla ricostruzione del paramento verticale d'ambito che costituirà la base di appoggio della volta stessa. Si precisa che la malta di allettamento e/o di finitura dovrà essere costituita da calce ed inerti appropriati, prodotta secondo le risultanze delle indagini svolte per la caratterizzazione dei materiali presenti e allegate al progetto. Il tutto eseguito secondo le disposizioni della D.L., compreso l'onere delle campinature, esclusi: i ponteggi, il trasporto in discarica delle risulite e le relative indennità.
- **RESTAURO DI ESTRADOSSO DI VOLTA**, nei casi di mancanza materica, finalizzata alla ricostituzione del materiale mancante tale da rendere la superficie idonea alla formazione della finitura in cocciopesto di cui all'art. D.0012. 0030.0072, da eseguirsi mediante pulizia accurata della superficie da erbe infestanti, arbusti anche radicati nelle murature e da eseguirsi con cautela al fine di evitarsi danni alla struttura muraria, rimozione e del materiale smosso e incoerente depositato sulla copertura e calo in basso, ripresa con pietrame ove occorrente e di adatte dimensioni e successiva formazione di betoncino in calce e inerti anche di spessore variabile tale da rendere la superficie nel suo complesso in piano e idonea a ricevere le successive lavorazioni. Nei casi ove persistono, anche in parte, porzioni di finiture originarie (pavimenti in calce o finiture di qualunque natura), si dovrà, a discrezione della D.L., provvedere al loro risanamento mediante verifica dell'adesione al supporto sottostante e all'eventuale ricollegamento a mezzo di iniezioni da eseguirsi con malta di calce fluida, eventuale scarnitura delle lesioni presenti e sigillatura con malta di calce apposita ed eventuale integrazione delle parti mancanti con materiali e tecniche di posa analoghe alle parti esistenti. Il tutto eseguito secondo le disposizioni della D.L., compreso l'onere delle campinature, esclusi: i ponteggi, il trasporto in discarica delle risulite e le relative indennità.
- **RESTAURO DI BLOCCO SCALE** interno, da eseguirsi mediante accurata verifica delle parti smosse dei gradini e incoerenti, ricollegamento al supporto e/o eventuale sostituzione degli elementi che non assolvono alla funzione statica, rinzeppatura e stuccatura degli elementi lapidei ivi compreso il reintegro del materiale mancante di caratteristiche simile all'esistente. Incluso il restauro conservativo delle murature d'ambito, sia intonacate che con pietrame a vista i quali dovranno essere restaurati o ricomposti secondo i rispettivi articoli di elenco prezzi e

comunque secondo le indicazioni puntuali della D.L., ivi compreso il trattamento finale con acqua di calce in raggio di lt 2/mq. Nel prezzo si intende compensato l'onere per l'eventuale inserimento di infisso in legno realizzato a geometria semplice al fine di preservare l'ambiente interno dall'ingresso dell'acqua provenienti dalla copertura nonché il restauro dell'eventuale copertura lignea, nei casi in cui questa ancora persista, da eseguirsi secondo i dettami della D.L. Tutte le lavorazioni sopra indicate potranno essere eseguite anche a tratti saltuari, secondo le prescrizioni di dettaglio che saranno indicate in corso d'opera dal D.L. e potranno comprendere l'onere dell'esecuzione di eventuali interventi accessori che non costituiscano, a giudizio della D.L., sostanziali variazioni rispetto alle categorie di intervento sopra specificate e siano tuttavia ritenute indispensabili al completo e coerente restauro conservativo del vano, con la sola eccezione di interventi eventualmente previsti separatamente che saranno pertanto contabilizzati a parte. Il tutto eseguito secondo le indicazioni della D.L., compreso l'onere delle campionature che dovranno essere approvate prima dell'esecuzione dell'intervento, esclusi i ponteggi, il conferimento in discarica delle risulte e le relative indennità.

art. 12 *Restauro e conservazione superfici murarie*

- **RESTAURO CONSERVATIVO DI SUPERFICIE MURARIA DEGRADATA E PRIVA DI INTONACO**, consistente nelle seguenti distinte ma connesse lavorazioni: 1. avulsione provvisoria di conci pericolanti e successiva accurata reintegrazione in sito con malta di calce costituita da malta di calce appositamente formulata; 2. reintegrazione delle piccole lacune dell'apparecchio murario per profondità non superiori a cm 45, da eseguirsi anche a tratti saltuari, con elementi lapidei di tipo, forma e dimensioni indicati dalla D.L. per ciascuna specifica situazione seguendo la tecnologia costruttiva esistente, allettati in profondità con malta di calce appositamente formulata; 3. accurata rimozione delle stuccature, sbavature o incrostazioni incompatibili con la conservazione del paramento con assoluta esclusione delle malte antiche ancora in sito, da eseguirsi con strumenti meccanici di precisione non abrasivi e senza l'uso di solventi; 4. rinzeppature con scaglie di pietra poste in opera con malta di calce appositamente formulata, da eseguirsi anche a tratti saltuari secondo le indicazioni della D.L., con tecnica identica a quella esistente; 5. ripresa delle stuccature, su tutta la superficie interessata dall'intervento, mediante malta di calce appositamente formulata e inerti assortiti, eventualmente precolorata con terre naturali fino ad ottenere un impasto avente granulometria e colore analogo al contesto esistente. Si precisa che la malta di allettamento e/o di finitura dovrà essere costituita da calce ed inerti appropriati, prodotta secondo le risultanze delle indagini svolte per la caratterizzazione dei materiali presenti e allegate al progetto. Il tutto eseguito secondo le disposizioni della D.L., compreso l'onere delle campionature, esclusi: i ponteggi, il trasporto in discarica delle risulte e le relative indennità.
- **RESTAURO CONSERVATIVO DI SUPERFICIE MURARIA DEGRADATA**, consistente nelle seguenti distinte ma connesse lavorazioni: 1. avulsione provvisoria di conci pericolanti e successiva accurata reintegrazione in sito con malta di calce costituita da malta di calce appositamente formulata; 2. reintegrazione delle lacune diffuse a tutto l'apparecchio murario per profondità non superiori a cm 45, da eseguirsi anche a tratti saltuari, con elementi lapidei di tipo, forma e dimensioni indicati dalla D.L. per ciascuna specifica situazione seguendo la tecnologia costruttiva esistente, allettati in profondità con malta di calce appositamente formulata; 3. accurata rimozione delle stuccature, sbavature o incrostazioni incompatibili con la conservazione del paramento con assoluta esclusione delle malte antiche ancora in sito, da eseguirsi con strumenti meccanici di precisione non abrasivi e senza l'uso di solventi; 4. rinzeppature con scaglie di pietra poste in opera con malta di calce appositamente formulata, da eseguirsi anche a tratti saltuari secondo le indicazioni della D.L., con tecnica identica a quella esistente; 5. ripresa delle stuccature, su tutta la superficie interessata dall'intervento, mediante malta di calce appositamente formulata, eventualmente precolorata con terre naturali fino ad ottenere un impasto avente granulometria e colore analogo al contesto esistente. Si precisa che la malta di allettamento e/o di finitura dovrà essere costituita da calce ed inerti appropriati, prodotta secondo le risultanze delle indagini svolte per la caratterizzazione dei materiali presenti e allegate al progetto. Il tutto eseguito secondo le disposizioni della D.L., compreso l'onere delle campionature, esclusi: i ponteggi interni, il trasporto in discarica delle risulte e le relative indennità.
- **RESTAURO DI INTONACO ORIGINARIO**, da eseguirsi mediante le seguenti fasi di lavoro: 1. Pulizia puntuale delle superfici intonacate, effettuata tramite spazzole di saggina, stracci e scopini e/o spugne imbevute di acqua deionizzata; 2. Riparazione delle piccole lesioni e delle sfessurazioni fra intonaco e intonaco mediante stuccature e sigillature, inclusa la saturazione in profondità (in modo non visibile) delle alveolizzazioni dell'intonaco nei casi in cui queste rappresentino situazioni di ristagno d'acqua al loro interno, da eseguirsi a spatola e/o con strumenti manuali con malta di calce appositamente formulata; 3. Riancoraggio dell'intonaco staccato dal supporto mediante iniezioni puntuali di malta di calce appositamente formulata, compreso ogni onere per le perforazioni con piccoli attrezzi ad esclusiva rotazione, per l'aspirazione degli eventuali detriti della perforazione e delle polveri depositate all'interno dell'intonaco, per la pulizia interna mediante iniezione (tramite siringa) di una miscela di acqua deionizzata, per la stuccatura con malta simile a quella esistente, per la realizzazione di eventuali bordature e per l'applicazione di supporti temporanei di sostegno del tipo approvato dalla D.L. idonei ad evitare il distacco delle parti di intonaco pericolante durante le operazioni di pulizia e consolidamento; 4. Integrazione delle parti di

intonaco degradato o mancante effettuata con l'impiego di malta di calce appositamente formulata simile per composizione e lavorazione a quella degli intonaci ancora presenti (o realizzato secondo le indicazioni della D.L. sulla base delle analisi su campioni di malta esistenti), compreso il risanamento superficiale della muratura sottostante; nei casi indicati dalla D.L., la ripresa degli intonaci potrà avvenire anche in modo parziale, intendendo per questo, la sola riproposizione del corpo dell'intonaco applicato in modo tale da uniformarsi al livello di degrado presente in ogni specifica situazione; 5. Ripresa puntuale delle coloriture nelle integrazioni di intonaco, con prodotti selezionati a base di calce, acqua di calce e terre naturali, da eseguirsi secondo le indicazioni della D.L. e nel numero di mani da questi impartite per ogni specifica situazione; Si precisa che la malta di allettamento e/o di finitura dovrà essere costituita da calce ed inerti appropriati, prodotta secondo le risultanze delle indagini svolte per la caratterizzazione dei materiali presenti e allegate al progetto. Tutte le lavorazioni sopra indicate potranno essere eseguite anche a tratti saltuari, secondo le prescrizioni di dettaglio che saranno indicate in corso d'opera dal D.L. e potranno comprendere l'onere dell'esecuzione di eventuali interventi accessori che non costituiscano, a giudizio della D.L., sostanziali variazioni rispetto alle categorie di intervento sopra specificate e siano tuttavia ritenute indispensabili al completo e coerente restauro conservativo dell'intonaco originario, con la sola eccezione di interventi eventualmente previsti separatamente che saranno pertanto contabilizzati a parte. La misurazione dei lavori si intende riferita a tutte le superfici in cui i sopradetti interventi saranno stati effettivamente realizzati, anche se parzialmente, con eventuale esclusione pertanto di quelle per le quali non sia stato eseguito alcun intervento. Il tutto eseguito secondo le indicazioni della D.L., compreso l'onere delle campionature che dovranno essere approvate prima dell'esecuzione dell'intervento, esclusi i ponteggi, il conferimento in discarica delle risulte e le relative indennità.

- **TRATTAMENTO SUPERFICIALE DI PARAMENTO MURARIO** interno e/o esterno precedentemente restaurato, di parti intonacate e similari, da eseguirsi mediante applicazione a pennello in più mani, di acqua di calce, con consumo medio non inferiore a gr. 2000/mq. Il tutto in opera secondo i tempi di applicazione e ogni altra prescrizione tecnica di dettaglio fornita dalla D.L., da eseguirsi su superfici perfettamente asciutte. Compresa l'eventuale aggiunta di terre naturali a discrezione della D.L. e nei casi da questi indicati. Incluso l'onere delle campionature, esclusi i ponteggi esterni e/o interni, il trasporto in discarica delle risulte e la relativa indennità.
- **RESTAURO CONSERVATIVO DI SUPERFICIE IN CONCI SQUADRATI**, consistente nelle seguenti distinte ma connesse lavorazioni: 1. accurata rimozione delle stuccature, sbavature o incrostazioni incompatibili con la conservazione del paramento con assoluta esclusione delle malte antiche ancora in sito, da eseguirsi con strumenti meccanici di precisione non abrasivi e senza l'uso di solventi; 2. ripresa delle stuccature, su tutta la superficie interessata dall'intervento, mediante malta di calce apposita e inerti assortiti, eventualmente precolorata con terre naturali fino ad ottenere un impasto avente granulometria e colore analogo al contesto esistente. Si precisa che la malta di allettamento e/o di finitura dovrà essere costituita da calce ed inerti appropriati, prodotta secondo le risultanze delle indagini svolte per la caratterizzazione dei materiali presenti e allegate al progetto. Il tutto eseguito secondo le disposizioni della D.L., compreso l'onere delle campionature, esclusi i ponteggi, il trasporto in discarica delle risulte e le relative indennità.
- **ELIMINAZIONE DI PITTURE SOVRAMMESSE A INTONACI E/O ELEMENTI LAPIDEI ORIGINALI**. La pulitura deve interessare solo i materiali da alleggerire o da rimuovere senza causare la perdita degli strati lapidei superficiali né di parti della finitura pittorica originale o individuati come storicamente significativi. Non deve produrre alterazione di pigmenti, né rimuovere quelle alterazioni superficiali che si sono prodotte naturalmente. La scelta del metodo di pulitura è condizionata dalla natura dei materiali costituenti l'opera, in special modo dalla tecnica di esecuzione. In riferimento allo stato di conservazione dei materiali costitutivi dovrà essere valutata la necessità di eseguire preventivamente operazioni di consolidamento. Il sistema e le sostanze impiegate devono poter essere facilmente controllabili in ogni momento e in ogni parte del dipinto nonché svolgere un'azione selettiva e graduabile. Le caratteristiche del materiale prescelto e le modalità della sua applicazione, devono consentire un'azione limitata alla superficie, la facile rimozione senza ritenzione da parte dei materiali originali, la possibilità di controllare l'operazione al fine di evitare un'azione protratta nel tempo. L'operazione della pulitura dovrà essere sempre controllata per mezzo sia di strumenti ottici e, ove necessario, con tecniche diagnostiche e/o tecniche analitiche. Si procederà eseguendo saggi preliminari per mettere a punto il sistema giudicato ottimale in funzione del risultato ottenuto. Dovrà essere curata un'esauriente documentazione delle varie fasi operative (prima, durante, dopo) ed una accurata relazione che descriva il metodo e i materiali impiegati (qualità, quantità, tempi e modi di applicazione) e le finalità critiche dell'intervento.
- **REINTEGRAZIONE PITTORICA**. L'intervento deve limitarsi strettamente alla zona da integrare senza debordare. In linea generale si deve introdurre una qualche forma di differenziazione tra la stesura pittorica originale e quella di restauro tale che quest'ultima sia riconoscibile almeno ad un esame ravvicinato; la reintegrazione dovrà tendere a ridurre il disturbo visivo con procedimenti tecnici (velature a tono o sottotono) a seconda dell'entità e della

localizzazione, ed in ogni caso sulla base di una attenta valutazione storico-critica. I materiali impiegati devono comunque garantire una facile rimozione senza rischi per i materiali costitutivi circostanti, la migliore stabilità chimico-fisica dei pigmenti e dei leganti e dunque la minore alterabilità nel tempo.

art. 13 *Caratteristiche delle malte*

Per ciascuna delle torri interessate dall'intervento sono state eseguite specifiche indagini sulla composizione dell'intonaco ed in generale della malte presenti. Tale analisi ha portato alla individuazione delle caratteristiche delle malte da utilizzare nell'intervento di restauro sia per quanto attiene alla modalità di intervento sia per ciò che riguarda la composizione chimica. Nel dettaglio dovranno essere utilizzate le seguenti metodologie:

TORRE DE SA MORA

Descrizione dei materiali previsti per l'intervento di recupero

Litotipi	Arenarie e calcari
Malta di allettamento, rincoccio e stilatura	FIORE DI CALCE Calce calcica CL 90
	POZZOLANA Caolino (metacaolino)
	INERTI Calcarei
Malta da intonaco	FIORE DI CALCE Calce Calcica CL 90 (UNI EN 459-1)
	POZZOLANA Caolino (metacaolino)
	INERTI Calcarei

Tipologia di intervento

Pulitura a secco

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

- analisi puntuale e dettagliata della consistenza dei materiali da pulire al fine di avere un quadro esplicativo relativo alla loro natura, compattezza ed inerzia chimica;
- applicazione del sistema di pulitura prescelto su campionature di materiale;
- analisi dei risultati ottenuti sulla superficie campione prima di estendere le operazioni di pulitura a tutta la superficie.

Lo scopo che ogni operazione di pulitura, indipendentemente dal sistema prescelto, è quello di asportare dalla superficie ogni tipo di deposito incoerente in particolare modo quelli che possono proseguire il deterioramento del materiale e inficiare la buona adesione del sistema di intonaci che si andrà a posare.

La rimozione dei depositi incoerenti presenti sul materiale deve essere eseguita ricorrendo a dei sistemi meccanici semplici facili da applicare come ad esempio: spazzole con setole rigide, aria compressa, aspiratori;

La pulitura con spazzola a setole rigide dei paramenti murari, permetterà l'eliminazione delle parti incoerenti e non perfettamente aderenti al supporto; tale procedura risulta meno invasiva rispetto ad altri sistemi di pulitura meccanica (sabbatura o idrosabbatura) e soprattutto non prevede l'uso di acqua la quale, in qualche modo,

potrebbe interagire con il supporto, in particolare con i giunti di alletto provocando degrado di tipo chimico, quale dissoluzione e solvatazione, e degrado di tipo fisico sia in fase di proiezione che di ruscellamento.

Le eventuali polveri residue possono essere rimosse mediante l'insufflaggio di aria compressa o aspirazione.

Fase di consolidamento

Sulla base di quanto rilevato mediante le indagini diagnostiche, per quanto riscontrato in ordine alle caratteristiche costitutive e costruttive del manufatto, all'assenza di dissesti riconducibili a vacanze nel paramento murario, ed alla conseguente inesistenza di vuoti atti a ricevere e contenere qualunque sorta di malta consolidante, al fine di evitare sollecitazioni strutturali derivanti dalle tensioni nella fase di iniezione e di maturazione della malta all'interno della matrice muraria, ed evitare interventi irreversibili di foratura, si prevede di reintegrare le mancanze della muratura secondo le metodologie di seguito riportate:

Risarcitura delle murature mediante sostituzione parziale del materiale (scuci e cuci)

L'operazione di scuci e cuci consiste nella risarcitura delle murature per mezzo della parziale sostituzione del materiale; le murature particolarmente degradate, al punto da essere irrecuperabili ed incapaci di assolvere la funzione statica, ovvero meccanica, saranno ripristinate con materiali compatibili per natura (tipologia litologica per i lapidei e caratteristiche fisico meccaniche per le malte) e delle dimensioni. L'intervento potrà limitarsi al solo paramento murario oppure estendersi per tutto il suo spessore. La scelta del materiale di risarcitura dovrà essere fatta con estrema cura, i nuovi elementi dovranno soddisfare diverse esigenze: storiche, estetiche e soprattutto tecniche; dovrà essere compatibile con la preesistenza per dimensioni (così da evitare discontinuità della trama muraria e l'insorgenza di scollamenti tra la parte vecchia e quella nuova) e per natura (una diversità di compattezza potrebbe, ad esempio, implicare un diverso grado di assorbimento con conseguente insorgenza di macchie). Il materiale da utilizzare può essere recuperato in cantiere, (ricavato da demolizioni o crolli) selezionandolo accuratamente al fine di evitare di riutilizzare elementi danneggiati e/o degradati.

La malta di connessione, dovrà essere una malta di calce aerea (CL 90 - 25%) idraulicizzata con pozzolana naturale trattata termicamente al fine di renderla oltremodo reattiva (metacaolino - 4%) con inerte costituito da sabbia calcarea con granulometria da 0 a 4 mm. (71%), caratterizzata da una resistenza a compressione compresa tra 2,5 e 5 MPa, e un fattore medio di resistenza alla diffusione del vapore "μ" uguale o minore a 8.

Fase di rincoccio e stillatura dei giunti

Ulteriore fase di preparazione del supporto è quella relativa al livellamento della superficie muraria con la risarcitura delle lacune profonde più di 3 cm, utilizzando malta ed elementi lapidei giustapposti, reperiti in loco. La malta per il rincoccio, parimenti a quella per la connessione, dovrà essere costituita da calce aerea (CL 90 - 25%) idraulicizzata con pozzolana naturale trattata termicamente al fine di renderla oltremodo reattiva (metacaolino - 4%) con inerte costituito da sabbia calcarea con granulometria da 0 a 3 mm. (71%), con un modulo elastico compatibile rispetto a quello della muratura da risanare, e con una resistenza a compressione compresa tra 2,5 e 5 MPa, e un fattore medio di resistenza alla diffusione del vapore "μ" uguale o minore a 8.

Eventuale messa in opera del rinzafo

Sul setto murario, preventivamente incoccato e inumidito con acqua pulita, proiettata mediante pennellata, così da evitare ogni possibile sottrazione d'acqua di impasto della malta da rinzafo che si va successivamente posare; il rinzafo nei sistemi di intonaci ha il compito di consolidare il supporto e garantire l'adesione dell'intonaco di fondo. Lo stesso viene applicato con una copertura del 90% della superficie con la cazzuola, con la tecnica dello schiaffo, in modo da aumentare la superficie specifica di aggrappo. La malta per il rinzafo dovrà essere costituita da calce aerea (CL 90 - 20%) idraulicizzata con pozzolana naturale trattata termicamente al fine di renderla oltremodo reattiva (metacaolino - 6%) con inerte costituito da sabbia calcarea con granulometria da 0 a 3 (74%) mm., con un modulo elastico compatibile rispetto a quello della muratura da rinzafo, e con una resistenza a compressione compresa tra 1.5 e 3, e un fattore medio di resistenza alla diffusione del vapore "μ" uguale o minore a 8.

Eventuale messa in opera del corpo di intonaco

Si procede ancora inumidendo con acqua pulita il setto murario preventivamente rinzaffato, così da evitare ogni possibile sottrazione d'acqua di impasto della malta; si consiglia di applicare il corpo di intonaco a più riprese, (fino a raggiungimento dello spessore previsto) per strati successivi di 1,5 cm ciascuno opportunamente stagionato. La malta da intonaco dovrà essere costituita da calce aerea (CL 90 – 20%) idraulicizzata con pozzolana naturale trattata termicamente al fine di renderla oltremodo reattiva (metacaolino – 6%) con inerte costituito da sabbia calcarea con granulometria da 0 a 1,2 (74%) mm., con un modulo elastico compatibile rispetto a quello della muratura da rinzaffare, e con una resistenza a compressione compresa tra 1.5 e 3 MPa e un fattore medio di resistenza alla diffusione del vapore “μ” uguale o minore a 8.

TORRE DEL BUDELLO**Descrizione dei materiali previsti per l'intervento di recupero**

Litotipi	Granito
Malta di allettamento, rincoccio e stilatura	FIORE DI CALCE Calce calcica CL 90 POZZOLANA Caolino (metacaolino) INERTI Silicei
Malta da intonaco	FIORE DI CALCE Calce Calcica CL 90 (UNI EN 459-1) POZZOLANA Caolino (metacaolino) INERTI Silicei

Tipologia di intervento**Pulitura a secco**

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

- analisi puntuale e dettagliata della consistenza dei materiali da pulire al fine di avere un quadro esplicativo relativo alla loro natura, compattezza ed inerzia chimica;
- applicazione del sistema di pulitura prescelto su campionature di materiale;
- analisi dei risultati ottenuti sulla superficie campione prima di estendere le operazioni di pulitura a tutta la superficie.

Lo scopo che ogni operazione di pulitura, indipendentemente dal sistema prescelto, è quello di asportare dalla superficie ogni tipo di deposito incoerente in particolare modo quelli che possono proseguire il deterioramento del materiale e inficiare la buona adesione del sistema di intonaci che si andrà a posare.

La rimozione dei depositi incoerenti presenti sul materiale deve essere eseguita ricorrendo a dei sistemi meccanici semplici facili da applicare come ad esempio: spazzole con setole rigide, aria compressa, aspiratori;

La pulitura con spazzola a setole rigide dei paramenti murari, permetterà l'eliminazione delle parti incoerenti e non perfettamente aderenti al supporto; tale procedura risulta meno invasiva rispetto ad altri sistemi di pulitura

meccanica (sabbatura o idrosabbatura) e soprattutto non prevede l'uso di acqua la quale, in qualche modo, potrebbe interagire con il supporto, in particolare con i giunti di alletto (costituiti essenzialmente da terra e calce) provocando degrado di tipo chimico, quale dissoluzione e solvatazione, e degrado di tipo fisico sia in fase di proiezione che di ruscamento.

Le eventuali polveri residue possono essere rimosse mediante l'insufflaggio di aria compressa o aspirazione.

Fase di consolidamento

Sulla base di quanto rilevato mediante le indagini diagnostiche, per quanto riscontrato in ordine alle caratteristiche costitutive e costruttive del manufatto, all'assenza di dissesti riconducibili a vacanze nel paramento murario, ed alla conseguente inesistenza di vuoti atti a ricevere e contenere qualunque sorta di malta consolidante (tenendo conto che il Granito ha una permeabilità pressoché nulla), al fine di evitare sollecitazioni strutturali derivanti dalle tensioni nella fase di iniezione e di maturazione della malta all'interno della matrice muraria, ed evitare interventi irreversibili di foratura, si prevede di reintegrare le mancanze della muratura secondo le metodologie di seguito riportate:

Ricucitura delle murature mediante sostituzione parziale del materiale (scuci e cucì)

L'operazione di scuci e cucì consiste nella risarcitura delle murature per mezzo della parziale sostituzione del materiale; le murature particolarmente degradate, al punto da essere irrecuperabili ed incapaci di assolvere la funzione statica, ovvero meccanica, saranno ripristinate con materiali compatibili per natura (tipologia litologica per i lapidei e caratteristiche fisico meccaniche per le malte) e delle dimensioni. L'intervento potrà limitarsi al solo paramento murario oppure estendersi per tutto il suo spessore. La scelta del materiale di risarcitura dovrà essere fatta con estrema cura, i nuovi elementi dovranno soddisfare diverse esigenze: storiche, estetiche e soprattutto tecniche; dovrà essere compatibile con la preesistenza per dimensioni (così da evitare discontinuità della trama muraria e l'insorgenza di scollamenti tra la parte vecchia e quella nuova) e per natura (una diversità di compattezza potrebbe, ad esempio, implicare un diverso grado di assorbimento con conseguente insorgenza di macchie). Il materiale da utilizzare può essere recuperato in cantiere, (ricavato da demolizioni o crolli) selezionandolo accuratamente al fine di evitare di riutilizzare elementi danneggiati e/o degradati.

La malta di connessione, dovrà essere una malta di calce aerea (CL 90 - 25%) idraulicizzata con pozzolana naturale trattata termicamente al fine di renderla oltremodo reattiva (metacaolino - 4%) con inerte costituito da sabbia silicea con granulometria da 0 a 4 mm. (71%), caratterizzata da una resistenza a compressione compresa tra 2,5 e 5 MPa, e un fattore medio di resistenza alla diffusione del vapore "μ" uguale o minore a 8.

Fase di rincoccio e stillatura dei giunti

Ulteriore fase di preparazione del supporto è quella relativa al livellamento della superficie muraria con la risarcitura delle lacune profonde più di 3 cm, utilizzando malta ed elementi lapidei giustapposti, reperiti in luogo (Blocchi di Granito con dimensioni coerenti al contesto). La malta per il rincoccio, parimenti a quella per la connessione, dovrà essere costituita da calce aerea (CL 90 - 25%) idraulicizzata con pozzolana naturale trattata termicamente al fine di renderla oltremodo reattiva (metacaolino - 4%) con inerte costituito da sabbia silicea con granulometria da 0 a 3 mm. (71%), con un modulo elastico compatibile rispetto a quello della muratura da risanare, e con una resistenza a compressione compresa tra 2,5 e 5 MPa, e un fattore medio di resistenza alla diffusione del vapore "μ" uguale o minore a 8.

Eventuale messa in opera del rinzaffo

Sul setto murario, preventivamente incoccato e inumidito con acqua pulita, proiettata mediante pennellessa, così da evitare ogni possibile sottrazione d'acqua di impasto della malta da rinzaffo che si va successivamente posare; il rinzaffo nei sistemi di intonaci ha il compito di consolidare il supporto e garantire l'adesione dell'intonaco di fondo. Lo stesso viene applicato con una copertura del 90% della superficie con la cazzuola, con la tecnica dello schiaffo, in modo da aumentare la superficie specifica di aggrappo. La malta per il rinzaffo dovrà essere costituita da calce aerea (CL 90 - 20%) idraulicizzata con pozzolana naturale trattata termicamente al fine di renderla oltremodo reattiva (metacaolino - 6%) con inerte costituito da sabbia silicea con granulometria da 0 a 3 (74%) mm., con un modulo elastico compatibile rispetto a quello della muratura da rinzaffare, e con una resistenza a compressione compresa tra 1.5 e 3, e un fattore medio di resistenza alla diffusione del vapore "μ" uguale o minore a 8.

Eventuale messa in opera del corpo di intonaco

Si procede ancora inumidendo con acqua pulita il setto murario preventivamente rinzaffato, così da evitare ogni possibile sottrazione d'acqua di impasto della malta; si consiglia di applicare il corpo di intonaco a più riprese, (fino a raggiungimento dello spessore previsto) per starti successivi di 1,5 cm ciascuno opportunamente stagionato. La malta da intonaco dovrà essere costituita da calce aerea (CL 90 – 20%) idraulicizzata con pozzolana naturale trattata termicamente al fine di renderla oltremodo reattiva (metacaolino – 6%) con inerte costituito da sabbia silicea con granulometria da 0 a 1,2 (74%) mm., con un modulo elastico compatibile rispetto a quello della muratura da rinzaffare, e con una resistenza a compressione compresa tra 1.5 e 3 MPa e un fattore medio di resistenza alla diffusione del vapore “μ” uguale o minore a 8.

TORRE DEL PREZZEMOLO**Descrizione dei materiali previsti per l'intervento di recupero**

Litotipi	Tramezzarlo, Pietra Forte (Formazione dei Calcari delle Colline di Cagliari)
Malta di allettamento, rincoccio e stilatura	FIORE DI CALCE Calce calcica CL 90 POZZOLANA Caolino (metacaolino) INERTI Calcarei
Malta da intonaco	FIORE DI CALCE Calce Calcica CL 90 (UNI EN 459-1) POZZOLANA Caolino (metacaolino) INERTI Calcarei

Tipologia di intervento**Pulitura a secco**

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

- analisi puntuale e dettagliata della consistenza dei materiali da pulire al fine di avere un quadro esplicativo relativo alla loro natura, compattezza ed inerzia chimica;
- applicazione del sistema di pulitura prescelto su campionature di materiale;
- analisi dei risultati ottenuti sulla superficie campione prima di estendere le operazioni di pulitura a tutta la superficie.

Lo scopo che ogni operazione di pulitura, indipendentemente dal sistema prescelto, è quello di asportare dalla superficie ogni tipo di deposito incoerente in particolare modo quelli che possono proseguire il deterioramento del materiale e inficiare la buona adesione del sistema di intonaci che si andrà a posare.

La rimozione dei depositi incoerenti presenti sul materiale deve essere eseguita ricorrendo a dei sistemi meccanici semplici facili da applicare come ad esempio: spazzole con setole rigide, aria compressa, aspiratori;

La pulitura con spazzola a setole rigide dei paramenti murari, permetterà l'eliminazione delle parti incoerenti e non perfettamente aderenti al supporto; tale procedura risulta meno invasiva rispetto ad altri sistemi di pulitura meccanica (sabbatura o idrosabbatura) e soprattutto non prevede l'uso di acqua la quale, in qualche modo, potrebbe interagire con il supporto, in particolare con i giunti di alletto (costituiti essenzialmente da terra e calce) provocando degrado di tipo chimico, quale dissoluzione e solvatazione, e degrado di tipo fisico sia in fase di proiezione che di ruscellamento.

Le eventuali polveri residue possono essere rimosse mediante l'insufflaggio di aria compressa o aspirazione.

Consolidamento

Nelle procedure di consolidamento, per quanto possibile, si dovranno utilizzare materiali con caratteristiche fisico-chimiche e meccaniche analoghe, o quantomeno il più compatibile possibile, con quelle dei materiali in opera.

Ricucitura delle murature mediante sostituzione parziale del materiale (scuci e cucì)

L'operazione di scuci e cucì consiste nella risarcitura delle murature per mezzo della parziale sostituzione del materiale; le murature particolarmente degradate, al punto da essere irrecuperabili ed incapaci di assolvere la funzione statica, ovvero meccanica, saranno ripristinate con materiali compatibili per natura (tipologia litologica per i lapidei e caratteristiche fisico meccaniche per le malte) e delle dimensioni. L'intervento potrà limitarsi al solo paramento murario oppure estendersi per tutto il suo spessore. La scelta del materiale di risarcitura dovrà essere fatta con estrema cura, i nuovi elementi dovranno soddisfare diverse esigenze: storiche, estetiche e soprattutto tecniche; dovrà essere compatibile con la preesistenza per dimensioni (così da evitare discontinuità della trama muraria e l'insorgenza di scollamenti tra la parte vecchia e quella nuova) e per natura (una diversità di compattezza potrebbe, ad esempio, implicare un diverso grado di assorbimento con conseguente insorgenza di macchie). Il materiale da utilizzare può essere recuperato in cantiere, (ricavato da demolizioni o crolli) selezionandolo accuratamente al fine di evitare di riutilizzare elementi danneggiati e/o degradati.

La malta di connessione, dovrà essere una malta di calce aerea (CL 90 - 25%) idraulicizzata con pozzolana naturale trattata termicamente al fine di renderla oltremodo reattiva (metacaolino - 4%) con inerte costituito da sabbia calcarea con granulometria da 0 a 3 mm. (71%), caratterizzata da una resistenza a compressione compresa tra 1.5 e 5 MPa, e un fattore medio di resistenza alla diffusione del vapore "μ" uguale o minore a 8.

Fase di rincoccio e stillatura dei giunti

Ulteriore fase di preparazione del supporto è quella relativa al livellamento della superficie muraria con la risarcitura delle lacune profonde più di 3 cm, utilizzando malta ed elementi lapidei giustapposti, reperiti in luogo (Tramezzarlo e Pietra Forte)). La malta per il rincoccio, parimenti a quella per la connessione, dovrà essere costituita da calce aerea (CL 90 - 25%) idraulicizzata con pozzolana naturale trattata termicamente al fine di renderla oltremodo reattiva (metacaolino - 4%) con inerte costituito da sabbia calcarea con granulometria da 0 a 3 mm. (71%), con un modulo elastico compatibile rispetto a quello della muratura da risanare, e con una resistenza a compressione compresa tra 1.5 e 5 MPa, e un fattore medio di resistenza alla diffusione del vapore "μ" uguale o minore a 8.

Eventuale messa in opera del rinzafo

Sul setto murario, preventivamente incoccato e inumidito con acqua pulita, proiettata mediante pennellessa, così da evitare ogni possibile sottrazione d'acqua di impasto della malta da rinzafo che si va successivamente posare; il rinzafo nei sistemi di intonaci ha il compito di consolidare il supporto e garantire l'adesione dell'intonaco di fondo. Lo stesso viene applicato con una copertura del 90% della superficie con la cazzuola, con la tecnica dello schiaffo, in modo da aumentare la superficie specifica di aggrappo. La malta per il rinzafo dovrà essere costituita da calce aerea (CL 90 - 20%) idraulicizzata con pozzolana naturale trattata termicamente al fine di renderla oltremodo reattiva (metacaolino - 6%) con inerte costituito da sabbia calcarea con granulometria da 0 a 3 (74%) mm., con un modulo elastico compatibile rispetto a quello della muratura da rinzafo, e con una resistenza a compressione compresa tra 1.5 e 3, e un fattore medio di resistenza alla diffusione del vapore "μ" uguale o minore a 8.

Eventuale messa in opera del corpo di intonaco

Si procede ancora inumidendo con acqua pulita il setto murario preventivamente rinzafo, così da evitare ogni possibile sottrazione d'acqua di impasto della malta; si consiglia di applicare il corpo di intonaco a più

riprese, (fino a raggiungimento dello spessore previsto) per starti successivi di 1,5 cm ciascuno opportunamente stagionato. La malta da intonaco dovrà essere costituita da calce aerea (CL 90 – 20%) idraulicizzata con pozzolana naturale trattata termicamente al fine di renderla oltremodo reattiva (metacaolino – 6%) con inerte costituito da sabbia calcarea con granulometria da 0 a 1,2 (74%) mm., con un modulo elastico compatibile rispetto a quello della muratura da rinzaaffare, e con una resistenza a compressione compresa tra 1.5 e 3 MPa e un fattore medio di resistenza alla diffusione del vapore “μ” uguale o minore a 8.

PORTO SCUDO

Descrizione dei materiali previsti per l'intervento di recupero

Litotipi	Calcare cambrico Dolomia
Malta di allettamento, rincoccio e stilatura	FIORE DI CALCE Calce calcica CL 90 POZZOLANA Caolino (metacaolino) INERTI Silicei
Malta da intonaco	FIORE DI CALCE Calce Calcica CL 90 (UNI EN 459-1) POZZOLANA Caolino (metacaolino) INERTI Calcarei

Tipologia di intervento

Pulitura a secco

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

- analisi puntuale e dettagliata della consistenza dei materiali da pulire al fine di avere un quadro esplicativo relativo alla loro natura, compattezza ed inerzia chimica;
- applicazione del sistema di pulitura prescelto su campionature di materiale;
- analisi dei risultati ottenuti sulla superficie campione prima di estendere le operazioni di pulitura a tutta la superficie.

Lo scopo che ogni operazione di pulitura, indipendentemente dal sistema prescelto, è quello di asportare dalla superficie ogni tipo di deposito incoerente in particolare modo quelli che possono proseguire il deterioramento del materiale e inficiare la buona adesione del sistema di intonaci che si andrà a posare.

La rimozione dei depositi incoerenti presenti sul materiale deve essere eseguita ricorrendo a dei sistemi meccanici semplici facili da applicare come ad esempio: spazzole con setole rigide, aria compressa, aspiratori;

La pulitura con spazzola a setole rigide dei paramenti murari, permetterà l'eliminazione delle parti incoerenti e non perfettamente aderenti al supporto; tale procedura risulta meno invasiva rispetto ad altri sistemi di pulitura meccanica (sabbatura o idrosabbatura) e soprattutto non prevede l'uso di acqua la quale, in qualche modo, potrebbe interagire con il supporto, in particolare con i giunti di alletto (costituiti essenzialmente da terra e calce) provocando degrado di tipo chimico, quale dissoluzione e solvatazione, e degrado di tipo fisico sia in

fase di proiezione che di ruscamento.

Le eventuali polveri residue possono essere rimosse mediante l'insufflaggio di aria compressa o aspirazione.

Fase di consolidamento

Sulla base di quanto rilevato mediante le indagini diagnostiche, per quanto riscontrato in ordine alle caratteristiche costitutive e costruttive del manufatto, all'assenza di dissesti riconducibili a vacanze nel paramento murario, ed alla conseguente inesistenza di vuoti atti a ricevere e contenere qualunque sorta di malta consolidante (tenendo conto che i litotipi riscontrati risultano avere una permeabilità pressoché nulla, fatta eccezione per le tufiti che comunque sono presenti in una piccola percentuale localizzata in corrispondenza della volta), al fine di evitare sollecitazioni strutturali derivanti dalle tensioni nella fase di iniezione e di maturazione della malta all'interno della matrice muraria, ed evitare interventi irreversibili di foratura, si prevede di reintegrare le mancanze della muratura secondo le metodologie di seguito riportate:

Ricucitura delle murature mediante sostituzione parziale del materiale (scuci e cuci)

L'operazione di scuci e cuci consiste nella risarcitura delle murature per mezzo della parziale sostituzione del materiale; le murature particolarmente degradate, al punto da essere irrecuperabili ed incapaci di assolvere la funzione statica, ovvero meccanica, saranno ripristinate con materiali compatibili per natura (tipologia litologica per i lapidei e caratteristiche fisico meccaniche per le malte) e delle dimensioni. L'intervento potrà limitarsi al solo paramento murario oppure estendersi per tutto il suo spessore. La scelta del materiale di risarcitura dovrà essere fatta con estrema cura, i nuovi elementi dovranno soddisfare diverse esigenze: storiche, estetiche e soprattutto tecniche; dovrà essere compatibile con la preesistenza per dimensioni (così da evitare discontinuità della trama muraria e l'insorgenza di scollamenti tra la parte vecchia e quella nuova) e per natura (una diversità di compattezza potrebbe, ad esempio, implicare un diverso grado di assorbimento con conseguente insorgenza di macchie). Il materiale da utilizzare può essere recuperato in cantiere, (ricavato da demolizioni o crolli) selezionandolo accuratamente al fine di evitare di riutilizzare elementi danneggiati e/o degradati.

La malta di connessione, dovrà essere una malta di calce aerea (CL 90 - 25%) idraulicizzata con pozzolana naturale trattata termicamente al fine di renderla oltremodo reattiva (metacaolino - 4%) con inerte costituito da sabbia calcare con granulometria da 0 a 5 mm. (71%), caratterizzata da una resistenza a compressione compresa tra 2,5 e 5 MPa, e un fattore medio di resistenza alla diffusione del vapore "μ" uguale o minore a 8.

Fase di rincoccio e stillatura dei giunti

Ulteriore fase di preparazione del supporto è quella relativa al livellamento della superficie muraria con la risarcitura delle lacune profonde più di 3 cm, utilizzando malta ed elementi lapidei giustapposti, reperiti in luogo (Blocchi di Granito con dimensioni coerenti al contesto). La malta per il rincoccio, parimenti a quella per la connessione, dovrà essere costituita da calce aerea (CL 90 - 25%) idraulicizzata con pozzolana naturale trattata termicamente al fine di renderla oltremodo reattiva (metacaolino - 4%) con inerte costituito da sabbia calcare con granulometria da 0 a 3 mm. (71%), con un modulo elastico compatibile rispetto a quello della muratura da risanare, e con una resistenza a compressione compresa tra 2,5 e 5 MPa, e un fattore medio di resistenza alla diffusione del vapore "μ" uguale o minore a 8.

Eventuale messa in opera del rinzafo

Sul setto murario, preventivamente incoccato e inumidito con acqua pulita, proiettata mediante pennellessa, così da evitare ogni possibile sottrazione d'acqua di impasto della malta da rinzafo che si va successivamente posare; il rinzafo nei sistemi di intonaci ha il compito di consolidare il supporto e garantire l'adesione dell'intonaco di fondo. Lo stesso viene applicato con una copertura del 90% della superficie con la cazzuola, con la tecnica dello schiaffo, in modo da aumentare la superficie specifica di aggrappo. La malta per il rinzafo dovrà essere costituita da calce aerea (CL 90 - 20%) idraulicizzata con pozzolana naturale trattata termicamente al fine di renderla oltremodo reattiva (metacaolino - 6%) con inerte costituito da sabbia calcare con granulometria da 0 a 3 (74%) mm., con un modulo elastico compatibile rispetto a quello della muratura da rinzafo, e con una resistenza a compressione compresa tra 1.5 e 3, e un fattore medio di resistenza alla diffusione del vapore "μ" uguale o minore a 8.

Eventuale messa in opera del corpo di intonaco

Si procede ancora inumidendo con acqua pulita il setto murario preventivamente rinzaffato, così da evitare ogni possibile sottrazione d'acqua di impasto della malta; si consiglia di applicare il corpo di intonaco a più riprese, (fino a raggiungimento dello spessore previsto) per strati successivi di 1,5 cm ciascuno opportunamente stagionato. La malta da intonaco dovrà essere costituita da calce aerea (CL 90 – 20%) idraulicizzata con pozzolana naturale trattata termicamente al fine di renderla oltremodo reattiva (metacaolino – 6%) con inerte costituito da sabbia calcarea con granulometria da 0 a 1,2 (74%) mm., con un modulo elastico compatibile rispetto a quello della muratura da rinzaffare, e con una resistenza a compressione compresa tra 1.5 e 3 MPa e un fattore medio di resistenza alla diffusione del vapore “μ” uguale o minore a 8.

TORRE DI CAPO Malfatano**Descrizione dei materiali previsti per l'intervento di recupero**

Litotipi	Granito
Malta di allettamento, rincoccio e stilatura	FIGLIO DI CALCE Calce calcica CL 90 POZZOLANA Caolino (metacaolino) INERTI Silicei
Malta da intonaco	FIGLIO DI CALCE Calce Calcica CL 90 (UNI EN 459-1) POZZOLANA Caolino (metacaolino) INERTI Silicei

Tipologia di intervento**Pulitura a secco**

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

- analisi puntuale e dettagliata della consistenza dei materiali da pulire al fine di avere un quadro esplicativo relativo alla loro natura, compattezza ed inerzia chimica;
- applicazione del sistema di pulitura prescelto su campionature di materiale;
- analisi dei risultati ottenuti sulla superficie campione prima di estendere le operazioni di pulitura a tutta la superficie.

Lo scopo che ogni operazione di pulitura, indipendentemente dal sistema prescelto, è quello di asportare dalla superficie ogni tipo di deposito incoerente in particolare modo quelli che possono proseguire il deterioramento del materiale e inficiare la buona adesione del sistema di intonaci che si andrà a posare.

La rimozione dei depositi incoerenti presenti sul materiale deve essere eseguita ricorrendo a dei sistemi meccanici semplici facili da applicare come ad esempio: spazzole con setole rigide, aria compressa, aspiratori;

La pulitura con spazzola a setole rigide dei paramenti murari, permetterà l'eliminazione delle parti incoerenti e non perfettamente aderenti al supporto; tale procedura risulta meno invasiva rispetto ad altri sistemi di pulitura

meccanica (sabbatura o idrosabbatura) e soprattutto non prevede l'uso di acqua la quale, in qualche modo, potrebbe interagire con il supporto, in particolare con i giunti di alletto (costituiti essenzialmente da terra e calce) provocando degrado di tipo chimico, quale dissoluzione e solvatazione, e degrado di tipo fisico sia in fase di proiezione che di ruscamento.

Le eventuali polveri residue possono essere rimosse mediante l'insufflaggio di aria compressa o aspirazione.

Fase di consolidamento

Sulla base di quanto rilevato mediante le indagini diagnostiche, per quanto riscontrato in ordine alle caratteristiche costitutive e costruttive del manufatto, all'assenza di dissesti riconducibili a vacanze nel paramento murario, ed alla conseguente inesistenza di vuoti atti a ricevere e contenere qualunque sorta di malta consolidante (tenendo conto che la Beach Rock ha una permeabilità pressoché nulla), al fine di evitare sollecitazioni strutturali derivanti dalle tensioni nella fase di iniezione e di maturazione della malta all'interno della matrice muraria, ed evitare interventi irreversibili di foratura, si prevede di reintegrare le mancanze della muratura secondo le metodologie di seguito riportate, **con particolare riferimento, per il caso specifico, alla fase di rincoccio:**

Ricucitura delle murature mediante sostituzione parziale del materiale (scuci e cucì)

L'operazione di scuci e cucì consiste nella risarcitura delle murature per mezzo della parziale sostituzione del materiale; le murature particolarmente degradate, al punto da essere irrecuperabili ed incapaci di assolvere la funzione statica, ovvero meccanica, saranno ripristinate con materiali compatibili per natura (tipologia litologica per i lapidei e caratteristiche fisico meccaniche per le malte) e delle dimensioni. L'intervento potrà limitarsi al solo paramento murario oppure estendersi per tutto il suo spessore. La scelta del materiale di risarcitura dovrà essere fatta con estrema cura, i nuovi elementi dovranno soddisfare diverse esigenze: storiche, estetiche e soprattutto tecniche; dovrà essere compatibile con la preesistenza per dimensioni (così da evitare discontinuità della trama muraria e l'insorgenza di scollamenti tra la parte vecchia e quella nuova) e per natura (una diversità di compattezza potrebbe, ad esempio, implicare un diverso grado di assorbimento con conseguente insorgenza di macchie). Il materiale da utilizzare può essere recuperato in cantiere, (ricavato da demolizioni o crolli) selezionandolo accuratamente al fine di evitare di riutilizzare elementi danneggiati e/o degradati.

La malta di connessione, dovrà essere una malta di calce aerea (CL 90 - 25%) idraulicizzata con pozzolana naturale trattata termicamente al fine di renderla oltremodo reattiva (metacaolino – 4%) con inerte costituito da sabbia silicea con granulometria da 0 a 4 mm. (71%), caratterizzata da una resistenza a compressione compresa tra 2,5 e 5 MPa, e un fattore medio di resistenza alla diffusione del vapore “μ” uguale o minore a 8.

Fase di rincoccio e stillatura dei giunti

Ulteriore fase di preparazione del supporto è quella relativa al livellamento della superficie muraria con la risarcitura delle lacune profonde più di 3 cm, utilizzando malta ed elementi lapidei giustapposti, reperiti in luogo (Blocchi di Granito con dimensioni coerenti al contesto). La malta per il rincoccio, parimenti a quella per la connessione, dovrà essere costituita da calce aerea (CL 90 – 25%) idraulicizzata con pozzolana naturale trattata termicamente al fine di renderla oltremodo reattiva (metacaolino – 4%) con inerte costituito da sabbia silicea con granulometria da 0 a 3 mm. (71%), con un modulo elastico compatibile rispetto a quello della muratura da risanare, e con una resistenza a compressione compresa tra 2,5 e 5 MPa, e un fattore medio di resistenza alla diffusione del vapore “μ” uguale o minore a 8.

Eventuale messa in opera del rinzaffo

Sul setto murario, preventivamente incoccato e inumidito con acqua pulita, proiettata mediante pennellessa, così da evitare ogni possibile sottrazione d'acqua di impasto della malta da rinzaffo che si va successivamente posare; il rinzaffo nei sistemi di intonaci ha il compito di consolidare il supporto e garantire l'adesione dell'intonaco di fondo. Lo stesso viene applicato con una copertura del 90% della superficie con la cazzuola, con la tecnica dello schiaffo, in modo da aumentare la superficie specifica di aggrappo. La malta per il rinzaffo dovrà essere costituita da calce aerea (CL 90 – 20%) idraulicizzata con pozzolana naturale trattata termicamente al fine di renderla oltremodo reattiva (metacaolino – 6%) con inerte costituito da sabbia silicea con granulometria da 0 a 3 (74%) mm., con un modulo elastico compatibile rispetto a quello della muratura da rinzaffare, e con una resistenza a compressione compresa tra 1.5 e 3, e un fattore medio di resistenza alla

diffusione del vapore “μ” uguale o minore a 8.

Eventuale messa in opera del corpo di intonaco

Si procede ancora inumidendo con acqua pulita il setto murario preventivamente rinzaffato, così da evitare ogni possibile sottrazione d'acqua di impasto della malta; si consiglia di applicare il corpo di intonaco a più riprese, (fino a raggiungimento dello spessore previsto) per starti successivi di 1,5 cm ciascuno opportunamente stagionato. La malta da intonaco dovrà essere costituita da calce aerea (CL 90 – 20%) idraulicizzata con pozzolana naturale trattata termicamente al fine di renderla oltremodo reattiva (metacaolino – 6%) con inerte costituito da sabbia silicea con granulometria da 0 a 1,2 (74%) mm., con un modulo elastico compatibile rispetto a quello della muratura da rinzaffare, e con una resistenza a compressione compresa tra 1.5 e 3 MPa e un fattore medio di resistenza alla diffusione del vapore “μ” uguale o minore a 8.

CAPO MANNU

Descrizione dei materiali previsti per l'intervento di recupero

Litotipi	Calcari e arenarie
Malta di allettamento, rincoccio e stilatura	FIORE DI CALCE Calce calcica CL 90
	POZZOLANA Caolino (metacaolino)
	INERTI Calcarei
Malta da intonaco	FIORE DI CALCE Calce Calcica CL 90 (UNI EN 459-1)
	POZZOLANA Caolino (metacaolino)
	INERTI Calcarei

Tipologia di intervento

Pulitura a secco

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

- analisi puntuale e dettagliata della consistenza dei materiali da pulire al fine di avere un quadro esplicativo relativo alla loro natura, compattezza ed inerzia chimica;
- applicazione del sistema di pulitura prescelto su campionature di materiale;
- analisi dei risultati ottenuti sulla superficie campione prima di estendere le operazioni di pulitura a tutta la superficie.

Lo scopo che ogni operazione di pulitura, indipendentemente dal sistema prescelto, è quello di asportare dalla superficie ogni tipo di deposito incoerente in particolare modo quelli che possono proseguire il deterioramento del materiale e inficiare la buona adesione del sistema di intonaci che si andrà a posare.

La rimozione dei depositi incoerenti presenti sul materiale deve essere eseguita ricorrendo a dei sistemi meccanici semplici facili da applicare come ad esempio: spazzole con setole rigide, aria compressa, aspiratori;

La pulitura con spazzola a setole rigide dei paramenti murari, permetterà l'eliminazione delle parti incoerenti e

non perfettamente aderenti al supporto; tale procedura risulta meno invasiva rispetto ad altri sistemi di pulitura meccanica (sabbatura o idrosabbatura) e soprattutto non prevede l'uso di acqua la quale, in qualche modo, potrebbe interagire con il supporto, in particolare con i giunti di alletto provocando degrado di tipo chimico, quale dissoluzione e solvatazione, e degrado di tipo fisico sia in fase di proiezione che di ruscellamento.

Le eventuali polveri residue possono essere rimosse mediante l'insufflaggio di aria compressa o aspirazione.

Fase di consolidamento

Sulla base di quanto rilevato mediante le indagini diagnostiche, per quanto riscontrato in ordine alle caratteristiche costitutive e costruttive del manufatto, all'assenza di dissesti riconducibili a vacanze nel paramento murario, ed alla conseguente inesistenza di vuoti atti a ricevere e contenere qualunque sorta di malta consolidante, al fine di evitare sollecitazioni strutturali derivanti dalle tensioni nella fase di iniezione e di maturazione della malta all'interno della matrice muraria, ed evitare interventi irreversibili di foratura, si prevede di reintegrare le mancanze della muratura secondo le metodologie di seguito riportate:

Ricucitura delle murature mediante sostituzione parziale del materiale (scuci e cucì)

L'operazione di scuci e cucì consiste nella risarcitura delle murature per mezzo della parziale sostituzione del materiale; le murature particolarmente degradate, al punto da essere irrecuperabili ed incapaci di assolvere la funzione statica, ovvero meccanica, saranno ripristinate con materiali compatibili per natura (tipologia litologica per i lapidei e caratteristiche fisico meccaniche per le malte) e delle dimensioni. L'intervento potrà limitarsi al solo paramento murario oppure estendersi per tutto il suo spessore. La scelta del materiale di risarcitura dovrà essere fatta con estrema cura, i nuovi elementi dovranno soddisfare diverse esigenze: storiche, estetiche e soprattutto tecniche; dovrà essere compatibile con la preesistenza per dimensioni (così da evitare discontinuità della trama muraria e l'insorgenza di scollamenti tra la parte vecchia e quella nuova) e per natura (una diversità di compattezza potrebbe, ad esempio, implicare un diverso grado di assorbimento con conseguente insorgenza di macchie). Il materiale da utilizzare può essere recuperato in cantiere, (ricavato da demolizioni o crolli) selezionandolo accuratamente al fine di evitare di riutilizzare elementi danneggiati e/o degradati.

La malta di connessione, dovrà essere una malta di calce aerea (CL 90 - 25%) idraulicizzata con pozzolana naturale trattata termicamente al fine di renderla oltremodo reattiva (metacaolino - 4%) con inerte costituito da sabbia calcarea con granulometria da 0 a 4 mm. (71%), caratterizzata da una resistenza a compressione compresa tra 2,5 e 5 MPa, e un fattore medio di resistenza alla diffusione del vapore "μ" uguale o minore a 8.

Fase di rincoccio e stillatura dei giunti

Ulteriore fase di preparazione del supporto è quella relativa al livellamento della superficie muraria con la risarcitura delle lacune profonde più di 3 cm, utilizzando malta ed elementi lapidei giustapposti, reperiti in loco. La malta per il rincoccio, parimenti a quella per la connessione, dovrà essere costituita da calce aerea (CL 90 - 25%) idraulicizzata con pozzolana naturale trattata termicamente al fine di renderla oltremodo reattiva (metacaolino - 4%) con inerte costituito da sabbia calcarea con granulometria da 0 a 3 mm. (71%), con un modulo elastico compatibile rispetto a quello della muratura da risanare, e con una resistenza a compressione compresa tra 2,5 e 5 MPa, e un fattore medio di resistenza alla diffusione del vapore "μ" uguale o minore a 8.

Eventuale messa in opera del rinzafo

Sul setto murario, preventivamente incocciato e inumidito con acqua pulita, proiettata mediante pennellina, così da evitare ogni possibile sottrazione d'acqua di impasto della malta da rinzafo che si va successivamente posare; il rinzafo nei sistemi di intonaci ha il compito di consolidare il supporto e garantire l'adesione dell'intonaco di fondo. Lo stesso viene applicato con una copertura del 90% della superficie con la cazzuola, con la tecnica dello schiaffo, in modo da aumentare la superficie specifica di aggrappo. La malta per il rinzafo dovrà essere costituita da calce aerea (CL 90 - 20%) idraulicizzata con pozzolana naturale trattata termicamente al fine di renderla oltremodo reattiva (metacaolino - 6%) con inerte costituito da sabbia calcarea con granulometria da 0 a 3 (74%) mm., con un modulo elastico compatibile rispetto a quello della muratura da rinzafo, e con una resistenza a compressione compresa tra 1.5 e 3, e un fattore medio di resistenza alla diffusione del vapore "μ" uguale o minore a 8.

Eventuale messa in opera del corpo di intonaco

Si procede ancora inumidendo con acqua pulita il setto murario preventivamente rinzaffato, così da evitare ogni possibile sottrazione d'acqua di impasto della malta; si consiglia di applicare il corpo di intonaco a più riprese, (fino a raggiungimento dello spessore previsto) per starti successivi di 1,5 cm ciascuno opportunamente stagionato. La malta da intonaco dovrà essere costituita da calce aerea (CL 90 – 20%) idraulicizzata con pozzolana naturale trattata termicamente al fine di renderla oltremodo reattiva (metacaolino – 6%) con inerte costituito da sabbia calcarea con granulometria da 0 a 1,2 (74%) mm., con un modulo elastico compatibile rispetto a quello della muratura da rinzaffare, e con una resistenza a compressione compresa tra 1.5 e 3 MPa e un fattore medio di resistenza alla diffusione del vapore “μ” uguale o minore a 8.

SCALA' E SALI**Descrizione dei materiali previsti per l'intervento di recupero**

Litotipi	Calcari e arenarie
Malta di allettamento, rincoccio e stilatura	FIORE DI CALCE Calce calcica CL 90 POZZOLANA Caolino (metacaolino) INERTI calcarei
Malta da intonaco	FIORE DI CALCE Calce Calcica CL 90 (UNI EN 459-1) POZZOLANA Caolino (metacaolino) INERTI calcarei

Tipologia di intervento***Pulitura a secco***

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

- analisi puntuale e dettagliata della consistenza dei materiali da pulire al fine di avere un quadro esplicativo relativo alla loro natura, compattezza ed inerzia chimica;
- applicazione del sistema di pulitura prescelto su campionature di materiale;
- analisi dei risultati ottenuti sulla superficie campione prima di estendere le operazioni di pulitura a tutta la superficie.

Lo scopo che ogni operazione di pulitura, indipendentemente dal sistema prescelto, è quello di asportare dalla superficie ogni tipo di deposito incoerente in particolare modo quelli che possono proseguire il deterioramento del materiale e inficiare la buona adesione del sistema di intonaci che si andrà a posare.

La rimozione dei depositi incoerenti presenti sul materiale deve essere eseguita ricorrendo a dei sistemi meccanici semplici facili da applicare come ad esempio: spazzole con setole rigide, aria compressa, aspiratori;

La pulitura con spazzola a setole rigide dei paramenti murari, permetterà l'eliminazione delle parti incoerenti e non perfettamente aderenti al supporto; tale procedura risulta meno invasiva rispetto ad altri sistemi di pulitura meccanica (sabbatura o idrosabbatura) e soprattutto non prevede l'uso di acqua la quale, in qualche modo, potrebbe interagire con il supporto, in particolare con i giunti di alletto provocando degrado di tipo chimico, quale dissoluzione e solvatazione, e degrado di tipo fisico sia in fase di proiezione che di ruscellamento.

Le eventuali polveri residue possono essere rimosse mediante l'insufflaggio di aria compressa o aspirazione.

Fase di consolidamento

Sulla base di quanto rilevato mediante le indagini diagnostiche, per quanto riscontrato in ordine alle caratteristiche costitutive e costruttive del manufatto, all'assenza di dissesti riconducibili a vacanze nel paramento murario, ed alla conseguente inesistenza di vuoti atti a ricevere e contenere qualunque sorta di malta consolidante, al fine di evitare sollecitazioni strutturali derivanti dalle tensioni nella fase di iniezione e di maturazione della malta all'interno della matrice muraria, ed evitare interventi irreversibili di foratura, si prevede di reintegrare le mancanze della muratura secondo le metodologie di seguito riportate:

Risarcitura delle murature mediante sostituzione parziale del materiale (scuci e cucì)

L'operazione di scuci e cucì consiste nella risarcitura delle murature per mezzo della parziale sostituzione del materiale; le murature particolarmente degradate, al punto da essere irrecuperabili ed incapaci di assolvere la funzione statica, ovvero meccanica, saranno ripristinate con materiali compatibili per natura (tipologia litologica per i lapidei e caratteristiche fisico meccaniche per le malte) e delle dimensioni. L'intervento potrà limitarsi al solo paramento murario oppure estendersi per tutto il suo spessore. La scelta del materiale di risarcitura dovrà essere fatta con estrema cura, i nuovi elementi dovranno soddisfare diverse esigenze: storiche, estetiche e soprattutto tecniche; dovrà essere compatibile con la preesistenza per dimensioni (così da evitare discontinuità della trama muraria e l'insorgenza di scollamenti tra la parte vecchia e quella nuova) e per natura (una diversità di compattezza potrebbe, ad esempio, implicare un diverso grado di assorbimento con conseguente insorgenza di macchie). Il materiale da utilizzare può essere recuperato in cantiere, (ricavato da demolizioni o crolli) selezionandolo accuratamente al fine di evitare di riutilizzare elementi danneggiati e/o degradati.

La malta di connessione, dovrà essere una malta di calce aerea (CL 90 - 25%) idraulicizzata con pozzolana naturale trattata termicamente al fine di renderla oltremodo reattiva (metacaolino - 4%) con inerte costituito da sabbia calcarea con granulometria da 0 a 4 mm. (71%), caratterizzata da una resistenza a compressione compresa tra 2,5 e 5 MPa, e un fattore medio di resistenza alla diffusione del vapore "μ" uguale o minore a 8.

Fase di rincoccio e stillatura dei giunti

Ulteriore fase di preparazione del supporto è quella relativa al livellamento della superficie muraria con la risarcitura delle lacune profonde più di 3 cm, utilizzando malta ed elementi lapidei giustapposti, reperiti in loco. La malta per il rincoccio, parimenti a quella per la connessione, dovrà essere costituita da calce aerea (CL 90 - 25%) idraulicizzata con pozzolana naturale trattata termicamente al fine di renderla oltremodo reattiva (metacaolino - 4%) con inerte costituito da sabbia calcarea con granulometria da 0 a 3 mm. (71%), con un modulo elastico compatibile rispetto a quello della muratura da risanare, e con una resistenza a compressione compresa tra 2,5 e 5 MPa, e un fattore medio di resistenza alla diffusione del vapore "μ" uguale o minore a 8.

Eventuale messa in opera del rinzafo

Sul setto murario, preventivamente incoccato e inumidito con acqua pulita, proiettata mediante pennellessa, così da evitare ogni possibile sottrazione d'acqua di impasto della malta da rinzafo che si va successivamente posare; il rinzafo nei sistemi di intonaci ha il compito di consolidare il supporto e garantire l'adesione dell'intonaco di fondo. Lo stesso viene applicato con una copertura del 90% della superficie con la cazzuola, con la tecnica dello schiaffo, in modo da aumentare la superficie specifica di aggrappo. La malta per il rinzafo dovrà essere costituita da calce aerea (CL 90 - 20%) idraulicizzata con pozzolana naturale trattata termicamente al fine di renderla oltremodo reattiva (metacaolino - 6%) con inerte costituito da sabbia calcarea con granulometria da 0 a 3 (74%) mm., con un modulo elastico compatibile rispetto a quello della muratura da rinzafo, e con una resistenza a compressione compresa tra 1.5 e 3, e un fattore medio di resistenza alla

diffusione del vapore “ μ ” uguale o minore a 8.

Eventuale messa in opera del corpo di intonaco

Si procede ancora inumidendo con acqua pulita il setto murario preventivamente rinzaffato, così da evitare ogni possibile sottrazione d'acqua di impasto della malta; si consiglia di applicare il corpo di intonaco a più riprese, (fino a raggiungimento dello spessore previsto) per strati successivi di 1,5 cm ciascuno opportunamente stagionato. La malta da intonaco dovrà essere costituita da calce aerea (CL 90 – 20%) idraulicizzata con pozzolana naturale trattata termicamente al fine di renderla oltremodo reattiva (metacaolino – 6%) con inerte costituito da sabbia calcarea con granulometria da 0 a 1,2 (74%) mm., con un modulo elastico compatibile rispetto a quello della muratura da rinzaffare, e con una resistenza a compressione compresa tra 1.5 e 3 MPa e un fattore medio di resistenza alla diffusione del vapore “ μ ” uguale o minore a 8.

art. 14 Restauro e risanamento livelli pavimentali

- RESTAURO CONSERVATIVO DI PAVIMENTO IN CALCE e/o rifacimento nei casi di accertata impossibilità di recupero, da eseguirsi mediante l'accurata rimozione delle stuccature, sbavature o incrostazioni incompatibili con la conservazione del pavimento, con assoluta esclusione delle malte antiche ancora in sito, da eseguirsi con strumenti meccanici di precisione non abrasivi e senza l'uso di solventi. Successiva reintegrazione delle malte andate perdute, da eseguirsi anche a tratti saltuari secondo le indicazioni della D.L., con tecnica identica a quella esistente utilizzando malta di calce costituita da legante a base di calce e inerti appropriati, eventualmente precolorata con terre naturali fino ad ottenere un impasto avente granulometria e colore analogo a quello esistente. Comprese le eventuali iniezioni di calce fluida qualora le parti originarie risultino distaccate dal supporto, secondo le insindacabili disposizioni della D.L. Tutte le lavorazioni sopra indicate potranno essere eseguite anche a tratti saltuari, secondo le prescrizioni di dettaglio che saranno indicate in corso d'opera dal D.L. e potranno comprendere l'onere dell'esecuzione di eventuali interventi accessori che non costituiscano, a giudizio della D.L., sostanziali variazioni rispetto alle categorie di intervento sopra specificate e siano tuttavia ritenute indispensabili al completo e coerente restauro conservativo, con la sola eccezione di interventi previsti separatamente che saranno pertanto contabilizzati a parte. La misurazione dei lavori si intende riferita a tutte le superfici in cui i sopradetti interventi siano stati effettivamente realizzati, anche se parzialmente, con eventuale esclusione pertanto di quelle per le quali non sia stato eseguito alcuno degli interventi previsti. Il tutto eseguito secondo le disposizioni della D.L., compreso l'onere delle campinature, esclusi: i ponteggi, il trasporto in discarica delle risulite e le relative indennità.
- REALIZZAZIONE DI MASSETTO CONTINUO IN COCCIOPESTO dello spessore di cm. 5 costituito da calce idraulica e cocchio pesto idraulicizzante della granulometria da mm. 2 a mm. 10. pavimentazione sarà messa in opera su supporto sano esistente, previa stesura di tessuto non tessuto da 200 gr/mq. e realizzato in due strati successivi da cm. 2
- con interposta rete in fibra di polipropilene a maglia cm. 3 x 3. Il tutto in opera compresa la formazione di giunti di dilatazione eseguiti successivamente al getto, l'onere della predisposizione di apposite campinature, escluso l'onere dei ponteggi, del trasporto in discarica delle risulite e delle relative indennità

art. 15 Opere di sistemazione delle aree contigue le torri

- PARAPETTO IN LEGNO di castagno, da ubicarsi nel terreno, come definito nel particolare costruttivo di riferimento, avente altezza fuori terra pari a cm 100, realizzato con montanti della sez. di cm. 7x7 cadauno, posti ad interasse di mt. 1.07 e collegati da n. 2 traverse orizzontali in legno di castagno della sez. di cm. 7x7 e da un elemento diagonale in legno di castagno della sez. di cm 5x5. In particolare i pali verticali dovranno avere lunghezza complessiva di cm. 135 e collocati per i primi 30 cm. all'interno di dado in calcestruzzo delle dimensioni di cm. 30x30x30 opportunamente dotato, all'interno del nucleo della muratura, di un tratto di tubazione in PVC a sezione quadrata, tale da consentire, in caso di futura necessità, lo sfilamento dell'elemento ligneo. Il legname sarà piallato su tutte le parti a vista e trattato con 2 mani di vernice antimuffa e antitarlo tipo Xilamon con colore della finitura a scelta della D.L.; il tratto all'interno del dado in calcestruzzo sarà inoltre trattato con due mani di bitume liquido idoneo per legno. Compresi: gli scavi e il calcestruzzo per le fondazioni, il taglio, lo sfrido, l'assemblaggio delle tavole ai montanti a mezzo di preforo con trapano e inserimento di bulloni con testa tonda del tipo antinfortunistico, la lavorazione del legno secondo le indicazioni della D.L.

- **ELEMENTO DI GRADINO IN TERRA STABILIZZATA**, costituita da gradini della lunghezza fino m. 1,00 e della sezione complessiva di cm. 35x25sp. (cm. 16 fuori terra), ottenuti mediante la preventiva realizzazione di sponde in tavole di castagno fissate al terreno mediante paletti in castagno di sezione circolare da cm. 6-8 e della lunghezza non inferiore a cm. 50, preventivamente appuntiti, trattati con apposito impregnante e con bitume (nella parte entro terra) e successivamente inseriti nel terreno in modo tale da assicurare stabilità e robustezza; successivo riempimento della sede ottenuta con misto granulometrico dello spessore compattato non inferiore a cm. 15 e pavimentato con terra stabilizzata dello spessore finito pari a cm. 10, stabilizzata con cemento R325 in ragione di kg. 130/150 per mc. di impasto e prodotto tipo "Glorit" o equivalente in ragione di lt. 80/100 per mc. di impasto, ripetutamente ribattuta con idonei pestelli in legno. Il tutto in opera realizzato secondo i particolari costruttivi di riferimento e secondo le ulteriori indicazioni del D.L., compreso ogni onere e quant'altro necessario.
- **PAVIMENTAZIONE ECOLOGICA IN TERRA STABILIZZATA** finalizzata alla regimentazione delle acque di percolamento attorno alla torre, realizzata mediante l'impiego del terreno naturale presente in sito o riportato, miscelato con uno stabilizzante per terreni tipo "LEVOSTAB 99" della LEVOCELL, costituito da un premiscelato in polvere, fibro-rinforzato con fibre di polipropilene, senza aggiunta di calce o cemento e senza alterazione cromatica dell'aspetto iniziale del terreno. La lavorazione dovrà conferire alla pavimentazione realizzata caratteristiche di portanza, impermeabilità, e sensibile riduzione della polverosità, dovrà avere inoltre carattere di irreversibilità. Da eseguirsi secondo le seguenti fasi di lavoro:
 1. Esecuzione di prove di laboratorio sul terreno da trattare (curva granulometrica, limiti di Atterberg, prova di compattazione, CBR naturale, e CBR a diversi dosaggi del materiale stabilizzante), al fine di stabilire il corretto dosaggio del materiale e l'idoneità del terreno da trattare, preparazione del sottofondo correttamente dimensionato in funzione della destinazione finale dell'opera.
 2. miscelazione dello stabilizzante e del terreno naturale o riportato in betoniera. Il dosaggio precedentemente determinato con prove di laboratorio, potrà variare dal 3 al 5% sul peso del terreno, corrispondenti a circa 60-100kg per mc.
 3. Aggiunta in betoniera dell'acqua necessaria al raggiungimento dell'umidità ottimale per la compattazione come da prove di laboratorio.
 4. trasporto della miscela sul luogo d'impiego con autocarri, pala o betoniera e/o con mezzi idonei in zone di particolare disagio;
Stesura finale e sagomatura dei materiali premiscelati, mediante livellatrice o a mano nelle zone di particolare disagio, secondo livellette già predisposte e compensate nel prezzo, per uno spessore medio di cm. 15.
 5. Compattazione del terreno trattato con macchine idonee da scegliere in relazione alla natura del terreno, fino al raggiungimento di una densità di compattazione non inferiore al 98% della prova AASTHO modificata.
Compreso la fornitura del terreno naturale qualora il materiale presente in sito, proveniente da precedenti scavi, non si dimostri idoneo alla presente lavorazione, i trasporti interni all'area del cantiere, il trasporto a discarica autorizzata delle risulite e ogni quant'altro per dare l'opera finita a regola d'arte.

art. 16 Conferimenti in discarica

- **INDENNITA' DI CONFERIMENTO A DISCARICA AUTORIZZATA** di materiali inerti provenienti da scavi o demolizioni, valutati per il volume effettivamente conferito. Le discariche autorizzate, già state individuate dall'impresa appaltatrice, sono le seguenti:
 - **SMT Srl**, loc. Forada is Olias n.7, Sarroch (CA)
 - **Ruggiu Guido e Figli**, loc. Is Corrias, Zerfaliu (OR)
 - **Oristano inerti**, loc. pranu e cixiri Tanca Molino, Sili (OR)
 - **2 Al srl**, via Cesare Cabras 18, Monserrato (CA)
 - **Ecologica R2 s.a.s. di Renna Luigi**, S.S. 127 n.42, Sassari

art. 17 Interventi in economia

- Tali interventi saranno disposti a discrezione della DL per consentire lavorazioni di supporto alle complesse opere di restauro, difficilmente valutabili a misura.

art. 18 Impianto di illuminazione

- **SISTEMA DI ALIMENTAZIONE FOTOVOLTAICO CON ACCUMULO PER 16 CORPI ILLUMINANTI** (film sottile): fornitura e posa in opera di sistema fotovoltaico con accumulo di energia per l'alimentazione dei corpi illuminanti, costituito da:

- 8 pannelli fotovoltaici tipo "Far System CIS" o similari aventi le seguenti caratteristiche: tecnologia film sottile, potenza nominale 80 Wp, tensione in caso di potenza nominale 35 V, corrente in caso di potenza nominale 2,15 A, tensione a vuoto 44,5 V, corrente di corto circuito 2,4 A, rendimento 11%, dimensioni 1200x600 mm;
 - 1 regolatore di carica tipo "Steca PR 2020 IP" o similare, tensione di sistema 12 V, autoconsumo 12 mA; lato ingresso cc: tensione a vuoto modulo solare < 47 V, corrente modulo 20 A; lato uscita cc: corrente di carico 20 A; funzionamento da -10 °C a +50 °C; grado di protezione IP65; dimensioni 122x147x55 mm, peso 350 g;
 - inverter tipo "Steca Solarix PI" o similare, 1000 VA, 24 V, tensione di uscita 230 V c.a. 50 Hz, classe di protezione II, funzionamento da -20 °C a +50 °C, dimensioni 212x395x130 mm, peso 6,6 kg;
 - 1 sistema di accumulo, composto da 2 monoblocchi tipo "Fiamm PMF 100" o similari con C10=100 Ah, tensione nominale 12 V, dimensioni 510x216x245 mm, con elettrolita 44 kg;
 - 2 scaricatori di sovratensione tipo "Contrade L2/20 60" o similare, tipo 2, tensione nominale 60 V, corrente nominale di scarica (8/20 ms) 15 kA;
 - 1 scaricatore di sovratensione tipo "Contrade I12" o similare, tipo 2, massima tensione continuativa 255 V, corrente nominale di scarica (8/20 ms) 20 kA;
 - 1 sezionatore modulare tipo "ABB E202/16g" o similare, corrente nominale 16 A;
 - 1 sezionatore modulare tipo "ABB E202/16g" o similare, corrente nominale 16 A, completo di cartuccia portafusibili con fusibili tipo "ABB E932/20" o similare;
 - 1 interruttore magnetotermico tipo "ABB 202 C6" o similare, corrente nominale 6 A, potere di interruzione nominale 6 kA;
 - quadro in materiale termoplastico, IP 65, tipo "ABB Gemini" o similare, dimensioni 335x400x210 mm - 24 moduli su 2 file;
 - cavi di collegamento "solari" fra i moduli fotovoltaici e fra il campo fotovoltaico e l'inverter.
 - Compreso il sistema di ancoraggio dei pannelli al terreno, compreso il cablaggio, l'orientamento dei pannelli, il collaudo, la dichiarazione di conformità e tutto quanto occorre per fornire l'opera perfettamente funzionante.
- SISTEMA DI ALIMENTAZIONE FOTOVOLTAICO CON ACCUMULO PER 10 CORPI ILLUMINANTI (film sottile): fornitura e posa in opera di sistema fotovoltaico con accumulo di energia per l'alimentazione dei corpi illuminanti, costituito da 5 pannelli fotovoltaici tipo "Far System CIS" o similari aventi le seguenti caratteristiche: tecnologia film sottile, potenza nominale 80 Wp, tensione in caso di potenza nominale 35 V, corrente in caso di potenza nominale 2,15 A, tensione a vuoto 44,5 V, corrente di corto circuito 2,4 A, rendimento 11%, dimensioni 1200x600 mm;
 - 1 regolatore di carica tipo "Steca PR 2020 IP" o similare, tensione di sistema 12 V, autoconsumo 12 mA; lato ingresso cc: tensione a vuoto modulo solare < 47 V, corrente modulo 20 A; lato uscita cc: corrente di carico 20 A; funzionamento da -10 °C a +50 °C; grado di protezione IP65; dimensioni 122x147x55 mm, peso 350 g;
 - 1 inverter tipo "Steca Solarix PI" o similare, 1000 VA, 24 V, tensione di uscita 230 V c.a. 50 Hz, classe di protezione II, funzionamento da -20 °C a +50 °C, dimensioni 212x395x130 mm, peso 6,6 kg;
 - 1 sistema di accumulo, composto da 2 monoblocchi tipo "Fiamm PMF 75" o similari con C10=75 Ah, tensione nominale 12 V, dimensioni 510x175x245 mm, con elettrolita 32,5 kg;
 - 2 scaricatori di sovratensione tipo "Contrade L2/20 60" o similare, tipo 2, tensione nominale 60 V, corrente nominale di scarica (8/20 ms) 15 kA;
 - 1 scaricatore di sovratensione tipo "Contrade I12" o similare, tipo 2, massima tensione continuativa 255 V, corrente nominale di scarica (8/20 ms) 20 kA;
 - 1 sezionatore modulare tipo "ABB E202/16g" o similare, corrente nominale 16 A;
 - 1 sezionatore modulare tipo "ABB E202/16g" o similare, corrente nominale 16 A, completo di cartuccia portafusibili con fusibili tipo "ABB E932/20" o similare;
 - 1 interruttore magnetotermico tipo "ABB 202 C6" o similare, corrente nominale 6 A, potere di interruzione nominale 6 kA;
 - 1 quadro in materiale termoplastico, IP 65, tipo "ABB Gemini" o similare, dimensioni 335x400x210 mm - 24 moduli su 2 file;
 - cavi di collegamento "solari" fra i moduli fotovoltaici e fra il campo fotovoltaico e l'inverter.
 - Compreso il sistema di ancoraggio dei pannelli al terreno, compreso il cablaggio, l'orientamento dei pannelli, il collaudo, la dichiarazione di conformità e tutto quanto occorre per fornire l'opera perfettamente funzionante.
- APPARECCHIO ILLUMINANTE A LED, DA INCASSO A TERRENO tipo "GUZZINI LIGHT UP light" o similare: fornitura e posa in opera di apparecchio illuminante a led, da incasso a terreno tipo "Guzzini Light Up light" (art. BB41) o similare, fi 312 mm, isolamento in classe I, grado di protezione IP 67, con corpo e cornice in acciaio inox, con vetro temprato di sicurezza e guarnizione in EPDM; ottica flood orientabile +/-15°; cablata e rifasata; completo di lampada; compresi l'alimentatore elettronico incorporato, la controcassa in materiale termoplastico in polipropilene rinforzato, gli accessori per il montaggio e tutto ciò che occorre per fornire l'opera installata a perfetta regola d'arte; compresa la fornitura e posa in opera dei cavi di sezione adeguata per il

collegamento alla scatola di derivazione . Compreso ogni onere per scavi, ripristini, nonché i trasporti orizzontali e verticali.

- **SUPPORTO PER PANNELLO DIDASCALICO/FOTOVOLTAICO**, da eseguirsi con elementi piatti accoppiati e collegati all'interno mediante appositi distanziatori, di dimensioni variabili in funzione della dimensione dei pannelli fotovoltaici, con riferimento ai particolari costruttivi di riferimento. Compreso il fissaggio al terreno mediante appositi dadi in calcestruzzo previo scavo e rinterro. Il tutto in opera secondo le indicazioni della D.L. e quant'altro occorrente per dare il supporto al pannello perfettamente eseguito a regola d'arte.

art. 19 *Installazione segnaletica didattica illustrativa*

Fornitura e posa in opera di numero 3 pannelli didattico illustrativi e segnaletici così realizzati: n. 1 di Tipo A con strutture verticali e orizzontali lignee con pannello delle dimensioni di 140 x 100 cm riportante la stampa di informazioni di tipo didattico informativo (testo e immagini) forniti dal committente, con cestino rifiuti e piccolo supporto per la scrittura Braille (su supporto adatto delle dimensioni orientative 30x30cm) da fissare alle parti verticali della struttura; n. 1 di Tipo B con struttura lignea con pannello delle dimensioni di 40 x 40 cm, riportante la stampa di informazioni di tipo direzionale (testo e immagini forniti dal committente) e freccia direzionale riportante il nome della Torre; n. 1 di Tipo C, identico al Tipo B ma privo del pannello 40 x 40 cm. La pannellistica (struttura, pannello e stampa) dovrà essere resistente all'ambiente con aerosol marino (forti venti con sospensione di sabbie, salsedine, agenti atmosferici...), per cui la proposta dovrà essere in grado di garantire (con la minima manutenzione necessaria) una durata non inferiore ai 10 (dieci) anni. Le dimensioni minime delle strutture lignee sono: altezza finita da terra di 210 cm; sezione minima di 10x10 cm; superficie stampabile del pannello tipo A 140x100cm; del pannello tipo B 40x40cm; la freccia avrà una lunghezza di 40-50cm. L'essenza lignea dovrà garantire una ottima resistenza all'ambiente marino (forti venti con sospensione di sabbie, salsedine, agenti meteorici...); le testate delle parti verticali dovranno avere un'adeguata protezione al fine di evitare fenomeni che ne aumentano il degrado (ristagno dell'acqua, eccessivo soleggiamento sulla parte meno resistente del legno...); le parti verticali dovranno prevedere una fondazione capace resistere alla forza di ribaltamento provocata dai forti venti a cui saranno sottoposti in fase di esercizio; la base delle parti verticali in legno dovranno essere opportunamente protette dal terreno al fine di evitare la risalita dell'umidità. Il materiale del pannello (insieme alla struttura) dovrà offrire una buona resistenza al "effetto vela" dovuto ai forti venti dei siti in cui verranno installati; i pannelli dovranno essere stampati con finitura liscia (40% di immagini-foto e 60% testo) con contenuto indicato dalla Stazione Appaltante, tenendo ben presente che dovrà offrire una garanzia decennale all'azione abrasiva dei venti con sabbia in sospensione; il materiale dovrà inoltre offrire ottima resistenza all'esposizione diretta dei raggi solari escludendo deformazioni dimensionali e cromatiche apprezzabili.

art. 20 *Redazione di pubblicazione scientifica*

REDAZIONE DI PUBBLICAZIONE SCIENTIFICA a stampa inerente il sistema fortilizio delle torri costiere in Sardegna ed in particolare la realizzazione del progetto di recupero e valorizzazione di n° 9 torri costiere oggetto dell'appalto, incluse immagini e testi, avente le seguenti caratteristiche:

- formato volume: 21x29.7 CM
- tipo carta: Uso mano per edizione da 100 gr/mq color avorio patinato opaco; 150 gr/mq per 32 pagine colore;
- foliazione: 272 pagine stampa 1 colore fronte retro, 32 pagine stampa 4 colori fronte retro
- copertina: Stampa 4 colori solo sul fronte su carta acquarello avorio da 240 gr/mq
- finitura: Brossura cucita filo rete
- tiratura: 1000 copie

Compreso il progetto grafico/scientifico e la fotocomposizione comprendente la fornitura di due bozze, scansione 32 fotocolore e/o diapositive, produzione pellicole fotolitografiche riprodotte a 2540 dpi, retino 54 linee/cm.

art. 21 *Servizio di fotografia aerea a bassa quota*

REALIZZAZIONE DI SERVIZIO FOTOGRAFICO, con immagini aeree a bassa quota, allo scopo di documentare, con immagini aeree a bassa quota, gli interventi di recupero e conservazione delle 9 torri. In particolare, la tecnologia sviluppata per la realizzazione di foto aeree dovrà essere basata su un sistema di ripresa a controllo remoto sostenuto da un dirigibile frenato. A supporto e integrazione di questo sistema, e in funzione delle caratteristiche specifiche di ogni contesto, dovrà essere utilizzato un sistema di ripresa aerea senza pilota (UAV Unmanned Aerial Vehicle), tale da permettere la realizzazione di riprese fotografiche in luoghi e aree di territorio di difficile accesso come falesie e zone di alta costa. La documentazione fotografica sarà realizzata in due fasi differenti dell'intervento di restauro delle torri: il primo volo documenterà lo stato iniziale del sito, il secondo volo lo stato conclusivo dei lavori. Le riprese dovranno

essere realizzate a diverse quote secondo strisciate o spostamenti orizzontali, con viste perpendicolari e a volo d'uccello. Per ogni torre dovranno essere fornite n° 10 immagini selezionate ad alta risoluzione ed il materiale fotografico prodotto dovrà essere consegnato su CD nei formati tif e jpg e stampato nel formato cm. 20 x 30.

art. 22 *Produzione documentario*

PRODUZIONE DI DOCUMENTARIO di 10 minuti relativo all'intero intervento di restauro delle torri, da eseguirsi come segue:

- Produzione di documentazione fotografica e ripresa video da svolgersi in 18 sessioni (2 per ogni torre) distinte in date e modalità concordate preventivamente con la D.L.
- La prima fase (9 sessioni) dovrà avere come oggetto la documentazione delle torri prima dell'inizio e l'installazione del cantiere. La seconda fase (9 sessioni) illustrerà il lavoro di restauro fino alla conclusione.
- Dovranno quindi essere montate le riprese video, i timelapse e le fotografie scattate durante le varie fasi.
- Il lavoro dovrà essere consegnato su 2 DVD. Il primo conterrà le foto in alta risoluzione in formato tiff/jpeg. Il secondo conterrà il video opportunamente montato in modo da illustrare le fasi e il risultato dei lavori sia in chiave cronologica che comparativa. Compreso il supporto di un responsabile tecnico/scientifico per la produzione dei testi e disputer per il commento del video.

art. 23 *Progetto di promozione e comunicazione “torri virtuali”*

REALIZZAZIONE DI SITO WEB sito web avente per tema “Le Torri Costiere della Sardegna” finalizzato al duplice obiettivo di promuovere la conoscenza del sistema delle torri costiere e quello di raccogliere e mostrare l'importante lavoro di restauro delle 9 Torri previste in progetto.

I contenuti dovranno essere i seguenti:

1. Storia e approfondimento sulle torri: ogni torre avrà all'interno del sito una sezione dedicata. All'interno verranno inseriti approfondimenti storici, tecnici e fotografici sulla torre;
2. Il progetto di restauro: una sezione importante del sito racconterà il lavoro di restauro. Verrà qui inserito e spiegato il progetto, verranno pubblicate news e immagini durante le fasi di restauro, e sarà aperto un servizio di newsletter per consentire agli utenti di rimanere sempre informati sugli sviluppi del progetto.
3. Timelapse restauro torri: All'interno del sito web saranno inseriti i filmati timelapse relativi al lavoro di restauro delle 9 torri. I filmati, opportunamente esportati per il web, saranno inseriti all'interno di una sezione speciale
4. Filmati 360° della vista dall'alto delle torri: attraverso una speciale interfaccia l'utente potrà selezionare da una carta geografica la torre e visualizzare in modo interattivo un'immagine fotografica precedentemente elaborata che mostra la vista dalla torre a 360°
5. Le torri virtuali: ad ogni torre verrà attribuito un account skype che sarà opportunamente configurato su due computer portatili consegnati all'amministrazione. L'utente potrà quindi verificare se all'interno della torre è in corso una visita guidata e quindi eventualmente contattare il gruppo e creare un collegamento virtuale con la torre, sia da un'altra torre, sia da una sede esterna.

Le caratteristiche tecniche dovranno essere le seguenti:

- Installazione di un CMS (Content Management System) professionale, costruito secondo le regole dell'accessibilità e che, attraverso un pannello di controllo protetto da user e password, consenta in modo facile e veloce la modifica delle pagine e delle immagini del sito soggette ad aggiornamento.
- Implementazione di un servizio di newsletter che permetta agli iscritti di essere periodicamente aggiornati.
- Form On Line contatto/richiesta.
- Mappa satellitare di Google maps.
- Elaborazione testi, parole chiave, titoli e metadati in modo da migliorare la reperibilità attraverso i motori di ricerca.
- Spazio di 3 Gb su server dedicato BEETOBEE/Tiscali, sistema operativo Linux. (durata 1 anno)
- Creazione di 10 e-mail di capienza sino a 50 mb. (durata 1 anno)
- Attivazione e configurazione spazio FTP dedicato transito file. (durata 1 anno)
- Assistenza nell'attivazione dominio/i “it” e “com”

PROGETTAZIONE, COLLAUDO E FORMAZIONE DEL PROGETTO “TORRI VIRTUALI”

Attraverso i nuovi strumenti di comunicazione telematica verrà quindi simulato un collegamento tra le torri attraverso due computer portatili che, tramite una connessione a internet mobile, consentiranno lo scambio di informazioni audio/video tra i soggetti. Il presente collegamento avrà quindi l'utilità di creare partecipazione al progetto, stimolare la visita alle torri, coinvolgere scuole con sedi territoriali diverse. Il collegamento verrà proposto e spiegato attraverso una sezione specifica del sito web, chiamata “Torri virtuali”. Compresi i seguenti servizi di:

creazione di un account skype per ogni torre costiera

configurazione di skype sui due computer portatili consegnati all'amministrazione
test della trasmissione attraverso connessione mobile con USB key
formazione del personale dell'amministrazione all'uso del sistema
Comprese le seguenti forniture di n.2 Apple MacBook (2.26GHz : 250GB, Intel Core 2 Duo a 2,26GHz)

PROGETTO GRAFICO, STUDIO DI UN LOGO E STAMPA DI N. 5.000 BROCHURE ILLUSTRATIVE.

Realizzazione di brochure compresa l'elaborazione del progetto grafico, finalizzata alla promozione, anche attraverso l'uso di materiale stampato all'interno, di una sintesi del progetto di rastuaro delle torri con illustrazione del percorso didattico sul sistema delle torri costiere.

In particolare è previsto lo studio di un logo, che sia segno originale e versatile, che sia fortemente rappresentativo del progetto e che diventi nel tempo riconosciuto. Il logo avrà valore di identità, di simbolo, di segno ed efficacia comunicativa in modo da consentire la diffusione ad ampio raggio.

Il logo terrà conto degli elementi essenziali costituenti l'identità del progetto, e punterà a valorizzarli dal punto di vista visivo, prevedendo la versatilità di utilizzo sui principali supporti di comunicazione.

Il progetto sarà quindi presentato su tavole secondo il seguente schema:

relazione, percorso ed obiettivi progettuali;

progettazione del marchio e logotipo;

applicazione del marchio e logotipo;

descrizione del marchio e delle caratteristiche progettuali.

La brochure conterrà testi e immagini, aventi le seguenti caratteristiche:

Formato aperto 31x21 cm

Formato chiuso 10x21 cm

Carta patinata opaca 250 gr

Stampa 4+4 colori fronte retro

n° 5000 pezzi

CAPO IV DISPOSIZIONI CONTRATTUALI

art. 24 Progettazione esecutiva e coordinamento in materia di sicurezza in fase di progettazione

5.1 - Progettazione esecutiva

Il progetto esecutivo dell'intervento, elaborato e sottoscritto da professionisti abilitati in possesso dei requisiti previsti nel disciplinare di gara, dovrà essere predisposto ai sensi dell'art. 93 del D. Lgs 163/2006 ss.mm.ii. e degli articoli 35 e seguenti del DPR n. 554/99 e ss.mm.ii. Il progetto esecutivo dell'intervento dovrà definire, congiuntamente ed in ogni particolare, gli interventi da realizzare, nel rispetto del progetto definitivo nonché delle prescrizioni dettate in sede di rilascio delle autorizzazioni da parte degli organi competenti o di conferenza di servizi e sarà composto dai seguenti elaborati ritenuti minimi ed inderogabili:

1. relazione generale;
2. relazioni specialistiche;
3. elaborati grafici comprensivi anche di quelli di ripristino e miglioramento ambientale;
4. piani di manutenzione dell'opera e delle sue parti;
5. piani di sicurezza e di coordinamento;
6. computo metrico estimativo definitivo e quadro economico;
7. cronoprogramma;
8. elenco dei prezzi unitari e eventuali analisi;
9. quadro dell'incidenza percentuale della quantità di manodopera per le diverse categorie di cui si compone l'opera o il lavoro;
10. schema di contratto e capitolato speciale di appalto.

Sia nello studio, sia nella sua compilazione, il progetto dovrà essere sviluppato in tutti i suoi aspetti, e dovrà comprendere ogni altro elaborato, particolare ed allegato idoneo alla completa individuazione delle opere ed alla loro esecutività.

Gli elaborati del progetto esecutivo dovranno essere consegnati in cinque copie su supporto cartaceo, debitamente firmati dai professionisti aventi titolo adeguato, e su supporto digitale in formato leggibile e modificabile di larga diffusione, secondo quanto stabilito dal Contratto.

5.2 - Coordinamento in materia di sicurezza in fase di progettazione

Il piano di sicurezza, elaborato e sottoscritto da professionisti abilitati in possesso dei requisiti di legge, dovrà essere predisposto ai sensi dell'art. 100 del D. Lgs. 81/2008.

Dovrà essere predisposto un fascicolo contenente le informazioni utili ai fini della prevenzione e protezione dei rischi cui sono esposti i lavoratori, ai sensi dell'art. 91 del D.Lgs. 81/2008. Il coordinatore in materia di sicurezza e salute in fase di progettazione dovrà adempiere a tutti gli adempimenti di cui al D. Lgs. 81/2008., al D.P.R. 3.7.2003, n. 222, al D.Lgs. 163/2006, al DPR 554/99 e alla L. 123/2007.

Relativamente agli elaborati progettuali i diritti di proprietà e uso (per qualunque tipo di uso) dovranno essere interamente ceduti alla Regione Autonoma della Sardegna, con cessione di tutti i diritti di sfruttamento patrimoniale, d'utilizzo e di riproduzione fermi restando i diritti di proprietà intellettuale dell'opera come da leggi vigenti.

art. 25 Osservanza del capitolato generale e di particolari disposizioni di legge

1. L'appalto è soggetto all'esatta osservanza di tutte le prescrizioni contenute nei disegni di progetto e negli altri elaborati allegati al contratto, nonché le condizioni stabilite nel Capitolato Generale d'appalto dei lavori pubblici approvato con D.M. n. 145 del 2000, nel presente Capitolato Speciale Prestazionale.

2. Per quanto non previsto e comunque non specificato diversamente dal Capitolato Speciale Prestazionale e dal contratto, l'appalto è soggetto all'osservanza delle seguenti leggi, regolamenti e norme che si intendono integralmente richiamate, conosciute ed accettate dall'Appaltatore:

Norme in materia di sicurezza

D. Legislativo 19.09.1994, n. 626 e succ. mod.

Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul posto di lavoro;

D. Legislativo 14.08.1996, n. 494 e succ. mod. Attuazione delle direttive 92/57/CEE;

Decreto del Presidente della Repubblica 3 luglio 2003, n. 222 Regolamento sui contenuti minimi dei piani di sicurezza nei cantieri temporanei o mobili, in attuazione dell'articolo 31, comma 1, della legge 11 febbraio 1994, n. 109;

Legge 3 agosto 2007, n. 123 Misure in tema di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro e delega al Governo per il riassetto e la riforma della normativa in materia;

D. Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

Norme in materia di lavori pubblici

Decreto 19 aprile 2000, n. 145 Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, ai sensi dell'articolo 3, comma 5, della legge 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modificazioni;

Decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163 Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE;

Decreto legislativo 26 gennaio 2007, n. 6 Disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante il codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE, a norma dell'articolo 25, comma 3, della legge 18 aprile 2005, n. 62 (Legge comunitaria 2004);

Decreto legislativo 31 luglio 2007, n. 113 Disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante il codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE, a norma dell'articolo 25, comma 3, della legge 18 aprile 2005, n. 62 (Legge comunitaria 2004).

Marcatura CE prodotti per l'edilizia

Direttiva 89/106/CEE Direttiva del Consiglio del 21 Dicembre relativa al ravvicinamento delle disposizioni legislative regolamentari amministrative degli stati membri concernenti i prodotti da costruzione;

Decreto 7 aprile 2004 Applicazione della direttiva n. 89/106/CE recepita con decreto del presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla pubblicazione dei titoli e dei riferimenti delle norme armonizzate europee;

Circolare 5 agosto 2004 Elenco dei prodotti per le costruzioni regolamentati dalle norme tecniche armonizzate con le rispettive caratteristiche tecniche da indicare;

Comunicazione della commissione nell'ambito dell'attuazione della direttiva 89/106/CEE del Consiglio relativa al ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari e amministrative degli stati membri concernenti i prodotti da costruzione Pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Comunità Europea del 26.10.2004;

Comunicazione della commissione nell'ambito dell'attuazione della direttiva 89/106/CEE del Consiglio del 21 dicembre 1988 relativa al ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari e amministrative degli stati membri concernenti i prodotti da costruzione Pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Comunità Europea del 08.06.2005;

D. Ministero delle attività produttive del 12.07.2005 Elenco riepilogativo delle norme armonizzate relative all'attuazione della Direttive Europea 89/106 sui prodotti da costruzione pubblicati sulla Gazzetta Ufficiale della Comunità Europea.

Normativa in materia di beni culturali

Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42. "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137" Pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 45 del 24 febbraio 2004 - Supplemento Ordinario n. 28;

Decreto Legislativo 24 marzo 2006, n. 156. "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, in relazione ai beni culturali" Pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 97 del 27 aprile 2006 - Supplemento Ordinario n. 102 (Rettifica G.U. n. 119 del 24 maggio 2006);

Decreto Legislativo 24 marzo 2006, n. 157 "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, in relazione al paesaggio" pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 97 del 27 aprile 2006 - Supplemento Ordinario n. 102;

Decreto Legislativo 26 marzo 2008, n. 62. "Ulteriori disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, in relazione ai beni culturali" pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 84 del 9 aprile 2008 - Serie Generale;

Decreto Legislativo 26 marzo 2008, n. 63. "Ulteriori disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, in relazione al paesaggio " pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 84 del 9 aprile 2008 - Serie Generale.

Normativa tecnica

L. 5 novembre 1971 n. 1086 - "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica";

L. 2 febbraio 1974, n. 64 - "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche";

CNR UNI 10012/85 - "Istruzioni per la valutazione delle azioni sulle costruzioni";

D.M. 20 novembre 1987 - "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento";

D.M. 11 marzo 1988 - "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione";

CIRC. LL. PP. 24 settembre 1988 n. 30483 - "Istruzioni in merito alle Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione di cui al D.M. 11/03/1988";

CIRC. LL. PP. 4 gennaio 1989 n. 30787 - "Istruzioni in merito alle Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento di cui al D.M. 20/11/1987";

D.M. 14 febbraio 1992 - "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale, precompresso e per le strutture metalliche";

CIRC. LL. PP. 24 giugno 1993 n. 37406/STC - "Istruzioni relative alle norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche, di cui al D.M. 14/02/1992";

D.M. LL. PP. 9 gennaio 1996 - "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche" D.M. 16 gennaio 1996 - "Norme tecniche relative ai Criteri generali per la verifica della sicurezza delle costruzioni e dei carichi e dei sovraccarichi";

D.M. 16 gennaio 1996 - "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" CIRC. LL. PP. 4 luglio 1996 n.156 AA.GG./S.T.C. - "Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi di cui al D.M. 16/01/1996";

CIRC. LL. PP. 15 ottobre 1996 n.252 AA.GG./S.T.C. - "Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche", di cui al D.M. 09/01/1996";

CIRC. LL. PP. 10 aprile 1997 n.65 AA.GG. - "Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al decreto ministeriale 16 gennaio 1996";

ORDINANZA PRES. CONS. MIN. n. 3274 e s.m.i. - "Primi elementi in materia di classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica";

D.M. 14 settembre 2005 - "Norme tecniche per le costruzioni";

art. 26 *Modalità' di stipulazione del contratto*

1. Il contratto è stipulato "a corpo" ai sensi dell'articolo 53, comma 4, terzo periodo, del Codice dei contratti, e degli articoli 45, comma 6 e 90, comma 5, del regolamento generale.
2. L'importo della contratto, come determinato in sede di gara, resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità.
3. Il ribasso percentuale offerto dall'aggiudicatario in sede di gara si estende e si applica ai prezzi unitari in elenco, utilizzabili esclusivamente ai fini di cui al comma 4.
4. I prezzi unitari di cui al comma 3, ancorché senza valore negoziale ai fini dell'appalto e della determinazione dell'importo complessivo dei lavori, sono vincolanti per la definizione, valutazione e contabilizzazione di eventuali varianti, addizioni o detrazioni in corso d'opera, qualora ammissibili ai sensi dell'articolo 132 del Codice dei contratti, e che siano estranee ai lavori già previsti nonché ai lavori in economia.
5. I rapporti ed i vincoli negoziali di cui al presente articolo si riferiscono ai lavori posti a base d'asta mentre per gli oneri per la sicurezza e la salute nel cantiere costituiscono vincolo negoziale l'importo degli stessi indicati a tale scopo dalla Stazione Appaltante negli atti progettuali.
6. i vincoli negoziali di cui al presente articolo, restano invariati anche dopo la presentazione e l'approvazione del progetto esecutivo.
7. 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.
8. In caso di norme del capitolato speciale tra loro non compatibili o apparentemente non compatibili, trovano applicazione in primo luogo le norme eccezionali o quelle che fanno eccezione a regole generali, in secondo luogo quelle maggiormente conformi alle disposizioni legislative o regolamentari oppure all'ordinamento giuridico, in terzo luogo quelle di maggior dettaglio e infine quelle di carattere ordinario.
9. L'interpretazione delle clausole contrattuali, così come delle disposizioni del presente capitolato, è fatta tenendo conto delle finalità del contratto e dei risultati ricercati con l'attuazione del progetto approvato; per ogni altra evenienza trovano applicazione gli articoli da 1362 a 1369 del codice civile.

art. 27 *Documenti che fanno parte del contratto*

1. Fanno parte integrante e sostanziale del contratto d'appalto, ancorché non materialmente allegati:
 - il capitolato generale d'appalto approvato con decreto ministeriale 19 aprile 2000, n. 145, per quanto non in contrasto con il presente Capitolato o non previsto da quest'ultimo;
 - il presente capitolato speciale prestazionale;
 - tutti gli elaborati grafici e gli altri atti del progetto posto a base di gara, come elencati nell'allegata tabella, ad eccezione di quelli esplicitamente esclusi ai sensi del successivo comma 3;
 - l'elenco dei prezzi unitari;
 - il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 2 dell'allegato XV allo stesso decreto, nonché le proposte integrative al predetto piano di cui all'articolo 131, comma 2, lettera a), del

Codice dei contratti e all'articolo 100, comma 5, del Decreto n. 81 del 2008, qualora accolte dal coordinatore per la sicurezza;

- il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti, all'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 3.2 dell'allegato XV allo stesso decreto;
- il cronoprogramma di cui all'articolo 42 del regolamento generale.

2. Sono contrattualmente vincolanti tutte le leggi e le norme vigenti in materia di lavori pubblici e in particolare:

- a) la legge 20 marzo 1865, n. 2248, allegato F, per quanto applicabile;
- b) il Codice dei contratti, approvato con decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163;
- c) il regolamento generale approvato con D.P.R. 21 dicembre 1999, n. 554, per quanto applicabile;
- d) il Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81, con i relativi allegati.

3. Non fanno invece parte del contratto e sono estranei ai rapporti negoziali:

- a) il computo metrico e il computo metrico estimativo;
 - b) le tabelle di riepilogo dei lavori e la loro suddivisione per categorie omogenee, ancorché inserite e integranti il presente capitolato speciale prestazionale; esse hanno efficacia limitatamente ai fini dell'aggiudicazione per la determinazione dei requisiti soggettivi degli esecutori, ai fini della definizione dei requisiti oggettivi e del subappalto, e, sempre che non riguardino il compenso a corpo dei lavori contrattuali, ai fini della valutazione delle addizioni o diminuzioni dei lavori all'articolo 132 del Codice dei contratti;
 - c) le quantità delle singole voci elementari rilevabili dagli atti progettuali, e da qualsiasi altro loro allegato.
4. Fanno altresì parte del contratto, in quanto parte integrante e sostanziale del progetto di cui al comma 1, le relazioni e gli elaborati presentati dall'aggiudicatario in sede di offerta.

art. 28 Disposizioni particolari riguardanti l'appalto

1. La sottoscrizione del contratto da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza e incondizionata accettazione anche dei suoi allegati, 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 posto a base di gara per quanto attiene alla sua perfetta esecuzione.

2. Ai sensi dell'articolo 71, comma 3, del regolamento generale, 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 ogni altra circostanza che interessi i lavori, che, come da apposito verbale sottoscritto col R.U.P., consentono l'immediata redazione del progetto esecutivo/della revisione/del completamento del progetto esecutivo e la successiva immediata esecuzione dei lavori.

art. 29 Fallimento dell'appaltatore

1. In caso di fallimento dell'appaltatore la Stazione Appaltante si avvale, senza pregiudizio per ogni altro diritto e azione a tutela dei propri interessi, della procedura prevista dagli articoli 136 e 138 del Codice dei contratti.

2. Qualora l'esecutore sia un'associazione temporanea, in caso di fallimento dell'impresa mandataria o di una impresa mandante trovano applicazione rispettivamente i commi 18 e 19 dell'articolo 37 del Codice dei contratti.

art. 30 Rappresentante dell'appaltatore e domicilio – direttore di cantiere

1. L'appaltatore deve eleggere domicilio ai sensi e nei modi di cui all'articolo 2 del capitolato generale d'appalto; a tale domicilio si intendono ritualmente effettuate tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini e ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto.

2. L'appaltatore deve altresì comunicare, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 3 del capitolato generale d'appalto, le generalità delle persone autorizzate a riscuotere.

3. Qualora l'appaltatore non conduca direttamente i lavori, deve depositare presso la Stazione Appaltante, ai sensi e nei modi di cui all'articolo 4 del capitolato generale d'appalto, 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 delle 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.

4. 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 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.

5. Ogni variazione del domicilio di cui al comma 1, o delle persona di cui ai commi 2, 3 o 4, deve essere tempestivamente notificata Stazione Appaltante; ogni variazione della persona di cui al comma 3 deve essere accompagnata dal deposito presso la Stazione Appaltante del nuovo atto di mandato.

art. 31 *Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi e l'esecuzione*

1. Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e 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 di appalto, negli elaborati grafici dei progetti definitivo ed esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.
2. Per quanto riguarda l'accettazione, la qualità e l'impiego dei materiali, la loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applicano rispettivamente gli articoli 15, 16 e 17 del capitolato generale d'appalto.

art. 32 *Convenzioni europee in materia di valuta e termini*

1. Tutti gli atti predisposti dalla Stazione Appaltante per ogni valore in cifra assoluta indicano la denominazione in euro.
2. Tutti gli atti predisposti dalla Stazione Appaltante per ogni valore contenuto in cifra assoluta, ove non diversamente specificato, devono intendersi I.V.A. esclusa.
3. Tutti i termini di cui al presente capitolato speciale prestazionale, se non diversamente stabilito nella singola disposizione, sono computati in conformità al Regolamento CEE 3 giugno 1971, n. 1182.

Capo V TERMINI PER LA PROGETTAZIONE E L'ESECUZIONE**art. 33 *Termini per la redazione del progetto esecutivo e del piano di sicurezza e coordinamento***

1. Dopo che il progetto definitivo sottoposto agli enti per le approvazioni ed Autorizzazione di legge avrà ottenuto tutte le approvazioni prescritte, il R.U.P. ordina all'appaltatore, con apposito provvedimento, di dare immediatamente inizio alla stesura del progetto esecutivo e del piano di sicurezza e coordinamento di cui all'art. 5.2 del presente Capitolato, nei quali dovranno essere recepite eventuali prescrizioni od osservazioni formulate dagli enti preposti al rilascio delle autorizzazioni.
2. Eventuali variazioni quantitative o qualitative determinate dalla revisione del progetto a seguito delle prescrizioni degli enti di cui al punto precedente, non hanno alcuna influenza né sull'importo dei lavori che resta fisso e invariabile nella misura contrattuale, né sulla qualità dell'esecuzione, dei materiali, delle prestazioni e di ogni aspetto tecnico, che resta fissa e invariabile rispetto a quanto previsto dal progetto posto a base di gara.
3. Il progetto esecutivo ed il piano di sicurezza e coordinamento di cui al comma 1 del presente articolo, completi in ogni loro parte, unitamente agli eventuali studi, indagini e verifiche supplementari, devono essere consegnati alla Stazione Appaltante entro i tempi indicati nell'offerta da parte dell'impresa aggiudicatrice.
4. Il progetto esecutivo ed il piano di sicurezza e coordinamento sono approvati dalla Stazione Appaltante, sentito il progettista del progetto posto a base di gara, entro 30 (trenta) giorni dalla loro presentazione da parte dell'appaltatore; l'avvenuta approvazione è comunicata tempestivamente all'appaltatore a cura del R.U.P.
5. Qualora il R.U.P. richieda ulteriori studi, indagini e verifiche di maggior dettaglio oltre a quelli di cui al comma 3, ciò non comporta compenso aggiuntivo alcuno a favore dell'appaltatore, tuttavia con il provvedimento di cui al comma 1 può essere concessa motivatamente una proroga del termine di cui al comma 3, strettamente necessaria all'esecuzione dei nuovi adempimenti.

art. 34 *Ritardo nella redazione del progetto esecutivo e del piano di sicurezza e coordinamento*

1. Fermo restando quanto previsto dall'articolo 24, comma 1, nel caso di mancato rispetto del termine per la consegna del progetto esecutivo e del piano di sicurezza e coordinamento previsto dall'articolo 14, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo viene applicata una penale nella misura prevista dall'articolo 22, comma 1.

art. 35 *Consegna e inizio dei lavori*

1. L'esecuzione dei lavori ha inizio dopo la comunicazione dell'approvazione del progetto esecutivo di cui all'articolo 14, comma 4, in seguito a consegna, risultante da apposito verbale, da effettuarsi non oltre 15 giorni dalla predetta comunicazione che deve altresì contenere la convocazione dell'appaltatore.

2. E' facoltà della Stazione Appaltante procedere in via d'urgenza, alla consegna dei lavori, anche nelle more della stipulazione formale del contratto, ai sensi degli articoli 337, secondo comma, e 338 della legge n. 2248 del 1865, degli articoli 109, comma 4, secondo periodo, e 129, commi 1 e 4, del regolamento generale e dell'articolo 11, commi 10 e 12, del Codice dei contratti; in tal caso il direttore dei lavori indica espressamente sul verbale le lavorazioni da iniziare immediatamente.

3. Se nel giorno fissato e comunicato l'appaltatore non si presenta a ricevere la consegna dei lavori, il direttore dei lavori fissa un nuovo termine perentorio, non inferiore a 5 giorni e non superiore a 15; i termini per l'esecuzione decorrono comunque dalla data della prima convocazione. Decorso inutilmente il termine di anzidetto è facoltà della Stazione Appaltante di risolvere il contratto e incamerare la cauzione, ferma restando la possibilità di avvalersi della garanzia fideiussoria al fine del risarcimento del danno, senza che ciò possa costituire motivo di pretese o eccezioni di sorta. Qualora sia indetta una nuova procedura per l'affidamento del completamento dei lavori, l'aggiudicatario è escluso dalla partecipazione in quanto l'inadempimento è considerato grave negligenza accertata.

4. L'appaltatore deve trasmettere alla Stazione Appaltante, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia di inizio lavori effettuata agli enti previdenziali, assicurativi ed antinfortunistici, inclusa la Cassa edile ove dovuta; egli trasmette altresì un originale del DURC in data non anteriore un mese da quella del verbale di consegna; il DURC è altresì trasmesso in occasione di ciascun pagamento in acconto o a saldo, in relazione anche alle eventuali imprese subappaltatrici che abbiano personale dipendente.

art. 36 *Termini per l'ultimazione dei lavori*

1. Il tempo utile per ultimare tutti i lavori compresi nell'appalto è fissato nel numero dei giorni offerto dall'impresa appaltatrice in sede di gara. Tale numero si intende per numero di giorni naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.

2. Nel calcolo del tempo di cui al comma 1 si è tenuto conto delle ferie contrattuali. 3. L'appaltatore si obbliga alla rigorosa ottemperanza del cronoprogramma dei lavori presentato in sede di gara.

4. Il termine per ultimare i lavori di cui al comma 1 è il valore posto a base di gara; il termine contrattuale vincolante è determinato applicando al termine di cui al comma 1 la riduzione percentuale in ragione dell'offerta di ribasso sullo stesso termine, presentata dall'aggiudicatario in sede di gara;

art. 37 *Proroghe*

1. L'appaltatore, qualora per causa a esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nel termine contrattuale di cui agli artt. 14 e 17 del presente Capitolato, può chiedere la proroga, presentando apposita richiesta motivata almeno 45 giorni prima della scadenza del termine di cui all'articolo 19.

3. La richiesta è presentata al direttore di lavori il quale la trasmette tempestivamente al R.U.P., corredata dal proprio parere; qualora la richiesta sia presentata direttamente al R.U.P. questi acquisisce tempestivamente il parere del direttore dei lavori.

4. La proroga è concessa o negata con provvedimento scritto del R.U.P. entro 30 giorni dal ricevimento della richiesta; il R.U.P. può prescindere dal parere del direttore dei lavori qualora questi non si esprima entro 10 giorni e può discostarsi dallo stesso parere; nel provvedimento è riportato il parere del direttore dei lavori qualora questo sia difforme dalle conclusioni del R.U.P.

5. Nei casi di cui al comma 2 i termini di 30 giorni e di 10 giorni di cui al comma 4 sono ridotti rispettivamente a 10 giorni e a 3 giorni; negli stessi casi qualora la proroga sia concessa formalmente dopo la scadenza del termine di cui all'articolo 19, essa ha effetto retroattivo a partire da tale ultimo termine.

6. La mancata determinazione del R.U.P. entro i termini di cui al presente articolo costituisce rigetto della richiesta.

7. Trova altresì applicazione l'articolo 26 del capitolato generale d'appalto.

art. 38 *Sospensioni ordinate dal direttore dei lavori*

1. Qualora cause di forza maggiore, condizioni climatologiche oggettivamente eccezionali od altre circostanze speciali che impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la direzione dei lavori d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale sentito l'appaltatore; costituiscono circostanze speciali le situazioni che determinano la necessità di procedere alla redazione di una variante in corso d'opera nei casi previsti dall'articolo 132, comma 1, lettere a), b), c) e d), del Codice dei contratti; per le sospensioni di cui al presente articolo nessun indennizzo spetta all'appaltatore.

2. Il verbale di sospensione deve contenere:

a) l'indicazione dello stato di avanzamento dei lavori;

b) l'adeguata motivazione a cura della direzione dei lavori;

c) l'eventuale imputazione delle cause ad una delle parti o a terzi, se del caso anche con riferimento alle risultanze del verbale di consegna o alle circostanze sopravvenute.

3. Il verbale di sospensione è controfirmato dall'appaltatore, deve pervenire al R.U.P. entro il quinto giorno naturale successivo alla sua redazione e deve essere restituito controfirmato dallo stesso o dal suo delegato; qualora il R.U.P. non si pronunci entro 5 giorni dal ricevimento, il verbale si dà per riconosciuto e accettato dalla Stazione Appaltante.

4. Qualora l'appaltatore non intervenga alla firma del verbale di sospensione o rifiuti di sottoscriverlo, oppure apponga sullo stesso delle riserve, si procede a norma dell'articolo 165 del regolamento generale.
5. In ogni caso la sospensione opera dalla data di redazione del verbale, accettato dal R.U.P. o sul quale si sia formata l'accettazione tacita; non possono essere riconosciute sospensioni, e i relativi verbali non hanno alcuna efficacia, in assenza di adeguate motivazioni o le cui motivazioni non siano riconosciute adeguate da parte del R.U.P.
6. Il verbale di sospensione ha efficacia dal quinto giorno antecedente la sua presentazione al R.U.P., qualora il predetto verbale gli sia stato trasmesso dopo il quinto giorno dalla redazione oppure rechi una data di decorrenza della sospensione anteriore al quinto giorno precedente la data di trasmissione.
7. Non appena cessate le cause della sospensione il direttore dei lavori redige il verbale di ripresa che, oltre a richiamare il precedente verbale di sospensione, deve indicare i giorni di effettiva sospensione e il conseguente nuovo termine contrattuale dei lavori differito di un numero di giorni pari all'accertata durata della sospensione.
8. Il verbale di ripresa dei lavori è controfirmato dall'appaltatore e trasmesso al R.U.P.; esso è efficace dalla data della sua redazione; al verbale di ripresa dei lavori si applicano le disposizioni di cui ai commi 3 e 4.
9. Le disposizioni del presente articolo si applicano anche a sospensioni parziali e riprese parziali che abbiano per oggetto parti determinate dei lavori, da indicare nei relativi verbali; in tal caso il differimento dei termini contrattuali è pari ad un numero di giorni costituito dal prodotto dei giorni di sospensione per il rapporto tra l'ammontare dei lavori sospesi e l'importo totale dei lavori previsto nello stesso periodo secondo il programma esecutivo dei lavori di cui all'articolo 21 - bis.

art. 39 *Programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore e cronoprogramma*

1. Entro 30 (trenta) giorni dalla stipula del contratto, e comunque prima dell'inizio dei lavori, l'appaltatore predispone e consegna alla direzione lavori un proprio programma esecutivo dei lavori, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e all'appropriata organizzazione lavorativa; tale programma deve riportare per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento deve essere coerente con i tempi contrattuali di ultimazione e deve essere approvato dalla direzione lavori, mediante apposizione di un visto, entro cinque giorni dal ricevimento. Trascorso il predetto termine senza che la direzione lavori si sia pronunciata il programma esecutivo dei lavori si intende accettato, fatte salve palesi illogicità o indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.
2. Il programma esecutivo dei lavori dell'appaltatore può essere modificato o integrato dalla Stazione Appaltante, mediante ordine di servizio, ogni volta che sia necessario alla miglior 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 della Stazione Appaltante;
 - c) per l'intervento o il coordinamento con autorità, enti o altri soggetti diversi dalla Stazione Appaltante, che abbiano giurisdizione, competenze o responsabilità di tutela sugli immobili, i siti e le aree comunque interessate dal cantiere; a tal fine non sono considerati soggetti diversi le società o aziende controllate o partecipate dalla Stazione Appaltante o soggetti titolari di diritti reali sui beni in qualunque modo interessati dai lavori intendendosi, in questi casi, ricondotta la fattispecie alla responsabilità gestionale della Stazione Appaltante;
 - 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 all'articolo 92, comma 1, del Decreto n. 81 del 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.

art. 40 *Sospensioni ordinate dal r.u.p.*

1. Il R.U.P. può ordinare la sospensione dei lavori per cause di pubblico interesse o particolare necessità; l'ordine è trasmesso contemporaneamente all'appaltatore e al direttore dei lavori ed ha efficacia dalla data di emissione.
2. Lo stesso R.U.P. determina il momento in cui sono venute meno le ragioni di pubblico interesse o di particolare necessità che lo hanno indotto ad ordinare la sospensione dei lavori ed emette l'ordine di ripresa, trasmesso tempestivamente all'appaltatore e al direttore dei lavori.
3. Per quanto non diversamente disposto dal presente articolo, agli ordini di sospensione e di ripresa emessi dal R.U.P. si applicano le disposizioni dell'articolo 21, commi 2, 4, 7, 8 e 9, in materia di verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, in quanto compatibili.
4. Qualora la sospensione, o le sospensioni se più di una, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista dall'articolo 19, o comunque quando superino 6 mesi complessivamente, l'appaltatore può richiedere lo scioglimento del contratto senza indennità; la Stazione Appaltante può opporsi allo scioglimento del contratto ma, in tal caso, riconosce al medesimo la rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti, iscrivendoli nella documentazione contabile.

art. 41 Penali in caso di ritardo

1. Nel caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, per ogni giorno naturale consecutivo di ritardo viene applicata una penale pari allo 1 per mille (euro uno ogni mille) dell'importo contrattuale.
2. La penale, nella stessa misura percentuale di cui al comma 1, 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, qualora la Stazione Appaltante non si avvalga della facoltà di cui all'articolo 18, comma 3;
 - b) nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione, rispetto alla data fissata dal direttore dei lavori;
 - c) nel rispetto dei termini imposti dalla direzione dei lavori per il ripristino di lavori non accettabili o danneggiati.
 - d) nel rispetto delle soglie temporali fissate per la revisione del progetto esecutivo;
3. La penale irrogata ai sensi del comma 2, lettera a), è disapplicata e, se, già addebitata, è restituita, qualora l'appaltatore, in seguito all'andamento imposto ai lavori, rispetti la prima soglia temporale successiva fissata nel programma dei lavori di cui all'articolo 21- bis.
4. La penale di cui al comma 2, lettera b) e lettera d), è applicata all'importo dei lavori ancora da eseguire; la penale di cui al comma 2, lettera c) è applicata all'importo dei lavori di ripristino o di nuova esecuzione ordinati per rimediare a quelli non accettabili o danneggiati.
5. Tutte le penali di cui al presente articolo sono contabilizzate in detrazione in occasione del pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo.
6. L'importo complessivo delle penali irrogate ai sensi dei commi 1 e 2 non può superare il 10 per cento dell'importo contrattuale; qualora i ritardi siano tali da comportare una penale di importo superiore alla predetta percentuale trova applicazione l'articolo 25, in materia di risoluzione del contratto.
7. L'applicazione delle penali di cui al presente articolo non pregiudica il risarcimento di eventuali danni o ulteriori oneri sostenuti dalla Stazione Appaltante a causa dei ritardi.

art. 42 Inderogabilità dei termini di progettazione ed esecuzione

1. Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dell'attività di redazione della progettazione esecutiva e del piano di sicurezza e coordinamento:
 - a) la necessità di rilievi, indagini, sondaggi, accertamenti o altri adempimenti simili, già previsti nel presente capitolato speciale o che l'appaltatore o i progettisti dell'appaltatore ritenessero di dover effettuare per procedere alla stesura del progetto esecutivo, salvo che si tratti di adempimenti imprevisi ordinati esplicitamente dal R.U.P. per i quali è concessa la proroga ai sensi dell'articolo 21;
 - b) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o espressamente approvati da questa;
 - c) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i progettisti che devono redigere o redigono il progetto esecutivo e il piano di sicurezza e coordinamento.
2. Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione:
 - a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie a suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'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, se nominato;
 - c) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o espressamente approvati da questa;
 - 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 presente capitolato;
 - f) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati dall'appaltatore né i ritardi o gli inadempimenti degli stessi soggetti;
 - g) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente;
 - h) le sospensioni disposte dalla Stazione Appaltante, dal Direttore dei lavori, dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione o dal R.U.P. per inosservanza delle misure di sicurezza dei lavoratori nel cantiere o inosservanza degli obblighi retributivi, contributivi, previdenziali o assistenziali nei confronti dei lavoratori impiegati nel cantiere;
 - i) le sospensioni disposte dal personale ispettivo del Ministero del lavoro e della previdenza sociale in relazione alla presenza di personale non risultante dalle scritture o da altra documentazione obbligatoria o in caso di reiterate violazioni della disciplina in materia di superamento dei tempi di lavoro, di riposo giornaliero e settimanale, ai sensi dell'articolo 14 del Decreto n. 81 del 2008, fino alla relativa revoca.
3. Non costituiscono altresì motivo di differimento dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione i ritardi o gli inadempimenti di ditte,

imprese, fornitori, tecnici o altri, titolari di rapporti contrattuali con la Stazione Appaltante, se l'appaltatore non abbia tempestivamente denunciato per iscritto alla Stazione Appaltante medesima le cause imputabili a dette ditte, imprese o fornitori o tecnici.

4. Non costituiscono altresì motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare o continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione la mancata o la ritardata consegna del progetto esecutivo alla Stazione Appaltante, né gli inconvenienti, gli errori e le omissioni nella stesura del progetto esecutivo.

5. Le cause di cui ai commi 1, 2, 3 e 4 non possono costituire motivo per la richiesta di proroghe di cui all'articolo 20, di sospensione dei lavori di cui all'articolo 21, per la disapplicazione delle penali di cui all'articolo 23, né per l'eventuale risoluzione del Contratto ai sensi dell'articolo 25.

art. 43 Risoluzione del contratto per mancato rispetto dei termini

1. L'eventuale ritardo dell'appaltatore rispetto ai termini per la presentazione del progetto esecutivo e del piano di sicurezza e coordinamento, superiore a 90 (novanta) giorni naturali consecutivi, produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione Appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'articolo 136 del Codice dei contratti, per grave inadempimento dell'appaltatore, senza necessità di messa in mora, diffida o altro adempimento.

2. L'eventuale ritardo imputabile all'appaltatore nel rispetto dei termini per l'ultimazione dei lavori o delle scadenze esplicitamente fissate allo scopo dal programma temporale superiore a 90 (novanta) giorni naturali consecutivi produce la risoluzione del contratto, a discrezione della Stazione Appaltante e senza obbligo di ulteriore motivazione, ai sensi dell'articolo 136 del Codice dei contratti.

3. La risoluzione del contratto ai sensi del comma 2 trova applicazione dopo la formale messa in mora dell'appaltatore con assegnazione di un termine per compiere i lavori e in contraddittorio con il medesimo appaltatore.

4. Nel caso di risoluzione del contratto la penale di cui all'articolo 22, comma 1, è computata sul periodo determinato sommando il ritardo accumulato dall'appaltatore rispetto al programma esecutivo dei lavori e il termine assegnato dal direttore dei lavori per compiere i lavori con la messa in mora di cui al comma 3.

5. Sono dovuti dall'appaltatore i danni subiti dalla Stazione Appaltante in seguito alla risoluzione del contratto, comprese le eventuali maggiori spese connesse al completamento dei lavori affidato a terzi. Per il risarcimento di tali danni la Stazione Appaltante può trattenere qualunque somma maturata a credito dell'appaltatore in ragione dei lavori eseguiti nonché rivalersi sulla garanzia fideiussoria.

art. 44 Mancata approvazione del progetto esecutivo e del piano di sicurezza e coordinamento

1. Qualora il progetto esecutivo ed il piano di sicurezza e coordinamento redatti a cura dell'appaltatore non siano ritenuti meritevoli di approvazione, il contratto è risolto per inadempimento dell'appaltatore medesimo. In tal caso nulla è dovuto all'appaltatore per le spese sostenute per la redazione della progettazione esecutiva e del piano di sicurezza e coordinamento.

2. Non sono meritevoli di approvazione il progetto esecutivo ed il piano di sicurezza e coordinamento:

- a) che si discostino dalla progettazione posta a base di gara in modo da compromettere, anche parzialmente, le finalità dell'intervento, il suo costo o altri elementi significativi dello stesso progetto a base di gara;
- b) che siano in contrasto con norme di legge o di regolamento in materia edilizia, urbanistica, di sicurezza, igienico sanitaria, superamento delle barriere architettoniche o altre norme speciali;
- c) che sia redatto in violazione di norme tecniche di settore, con particolare riguardo alle parti in sottosuolo, alle parti strutturali e a quelle impiantistiche;
- d) che, secondo le normali cognizioni tecniche dei titolari dei servizi di ingegneria e architettura, non illustrino compiutamente i lavori da eseguire o li illustrino in modo non idoneo alla loro immediata esecuzione;
- e) nei quali si riscontrino errori od omissioni progettuali come definite dal Codice dei contratti;
- f) che, in ogni altro caso, comportino una loro attuazione in forma diversa o in tempi diversi rispetto a quanto previsto dalla progettazione a base di gara.

CAPO VI DISCIPLINA ECONOMICA

art. 45 Pagamento del corrispettivo per il progetto definitivo, il coordinamento in materia di sicurezza in fase esecutiva e per il progetto esecutivo

1. Ai sensi dell'articolo 140, comma 5, del regolamento generale, la Stazione Appaltante provvede al pagamento del corrispettivo contrattuale per la progettazione definitiva, il coordinamento in materia di sicurezza in fase di progettazione e la progettazione esecutiva con le seguenti modalità:

- a) un primo acconto, pari al 50 % (cinquanta per cento) entro 15 (quindici) giorni dalla consegna dei lavori di cui all'articolo 18;
- b) un secondo acconto, pari al 25 % (venticinque per cento) entro i successivi 60 (sessanta) giorni;

c) il saldo, entro i successivi 60 (sessanta) giorni.

2. I pagamenti di cui al comma 1 sono subordinati alla regolare approvazione del progetto definitivo da parte di tutti gli enti preposti al rilascio di pareri e/o autorizzazione, nonché del progetto esecutivo e del piano di sicurezza e coordinamento redatti a cura dell'appaltatore e, anche dopo la loro erogazione, restano subordinati al mancato verificarsi di errori od omissioni progettuali.

3. Qualora la progettazione definitiva, esecutiva ed il piano di sicurezza e coordinamento siano stati eseguiti da progettisti dipendenti dell'appaltatore o facenti parte del suo staff tecnico ai sensi dell'articolo 18, comma 7, del d.P.R. n. 34 del 2000, il pagamento dei corrispettivi di cui al comma 1 è effettuato a favore dell'appaltatore, in tal caso trova applicazione la disciplina di cui all'articolo 27, comma 8.

4. Sul corrispettivo della progettazione esecutiva, del piano di sicurezza e coordinamento e successive revisioni non è prevista alcuna ritenuta di garanzia.

5. Qualora la progettazione definitiva, esecutiva ed il piano di sicurezza e coordinamento siano stati eseguiti da progettisti non dipendenti dell'appaltatore, comunque non facenti parte del suo staff tecnico ai sensi dell'articolo 18, comma 7, del d.P.R. n. 34 del 2000, ma indicati o associati temporaneamente ai fini dell'esecuzione del contratto, il pagamento dei corrispettivi di cui al comma 1 è effettuato a favore dell'appaltatore, purché questi presenti le fatture quietanziate da parte dei progettisti, entro i successivi 15 giorni, pena la trattenuta del medesimo importo sul primo successivo pagamento utile a suo favore o rivalsa sulla cauzione definitiva di cui all'articolo 36.

art. 46 *Pagamenti in acconto*

1. Le rate di acconto sono dovute ogni qualvolta l'importo dei lavori eseguiti, contabilizzati ai sensi degli articoli 34 e 35, al netto del ribasso d'asta, comprensivi della quota relativa degli oneri per la sicurezza e al netto della ritenuta di cui al comma 2, e al netto dell'importo delle rate di acconto precedenti, raggiungono un importo non inferiore a euro 250.000,00.

2. A garanzia dell'osservanza delle norme e delle prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori, sull'importo netto progressivo dei lavori è operata una ritenuta dello 0,50 per cento, ai sensi dell'articolo 7, comma 2, del capitolato generale d'appalto, da liquidarsi, nulla ostando, in sede di conto finale.

3. Entro 45 (quarantacinque) giorni dal verificarsi delle condizioni di cui al comma 1, il direttore dei lavori redige la contabilità ed emette lo stato di avanzamento dei lavori, ai sensi dell'articolo 168 del regolamento generale, il quale deve recare la dicitura: «lavori a tutto il» con l'indicazione della data di chiusura.

4. Entro lo stesso termine di cui al comma 3 il R.U.P. emette il conseguente certificato di pagamento, ai sensi dell'articolo 169 del regolamento generale, il quale deve esplicitamente il riferimento al relativo stato di avanzamento dei lavori di cui al comma 3, con l'indicazione della data di emissione.

5. La Stazione Appaltante provvede al pagamento del predetto certificato entro i successivi 30 giorni, mediante emissione dell'apposito mandato e alla successiva erogazione a favore dell'appaltatore, previa presentazione di regolare fattura fiscale.

6. Qualora i lavori rimangano sospesi per un periodo superiore a 60 (sessanta) giorni, per cause non dipendenti dall'appaltatore, si provvede alla redazione dello stato di avanzamento e all'emissione del certificato di pagamento, prescindendo dall'importo minimo di cui al comma 2.

7. In deroga alla previsione del comma 1, qualora i lavori eseguiti raggiungano un importo pari o superiore al 90% (novanta per cento) dell'importo contrattuale, può essere emesso uno stato di avanzamento per un importo inferiore a quello minimo previsto allo stesso comma 1, ma non superiore al 95% (novantacinque per cento) dell'importo contrattuale. Non può essere emesso alcun stato di avanzamento quando la differenza tra l'importo contrattuale e i certificati di pagamento già emessi sia inferiore al 5 % (cinque per cento) dell'importo contrattuale medesimo. L'importo dei lavori residuo è contabilizzato nel conto finale e liquidato ai sensi dell'articolo 29.

Ai fini del presente comma per importo contrattuale si intende l'importo del contratto originario eventualmente adeguato in base all'importo degli atti di sottomissione approvati.

8. Ai sensi dell'articolo 35, comma 32, della legge 4 agosto 2006, n. 248, e dell'articolo 48-bis del d.P.R. 29 settembre 1973, n. 602, come introdotto dall'articolo 2, comma 9, della legge 24 novembre 2006, n. 286, e dell'articolo 118, commi 3 e 6, del Codice dei contratti, l'emissione di ogni certificato di pagamento è subordinata:

a) all'acquisizione del DURC, proprio e degli eventuali subappaltatori;

b) all'esibizione da parte dell'appaltatore della documentazione attestante che la corretta esecuzione degli adempimenti relativi al versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente, dei contributi previdenziali e dei contributi assicurativi obbligatori per gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali dei dipendenti, nonché copia dei versamenti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva, ove dovuti, sia per quanto lo riguarda direttamente che per quanto riguarda gli eventuali subappaltatori ai sensi degli articoli 49, commi 4, 5 e 6, e 50, commi 2 e 3, del presente Capitolato;

c) qualora l'appaltatore abbia stipulato contratti di subappalto, che siano state trasmesse le fatture quietanziate del subappaltatore o del cottimista entro il termine di 20 (venti) giorni dal pagamento precedente;

d) all'accertamento, da parte della Stazione Appaltante, che il beneficiario non sia inadempiente all'obbligo di versamento derivante dalla notifica di una o più cartelle di pagamento per un ammontare complessivo pari almeno

all'importo da corrispondere, in applicazione dell'articolo 48-bis del d.P.R. 29 settembre 1973, n. 602, con le modalità di cui al d.m. 18 gennaio 2008, n. 40. In caso di inadempienza accertata, il pagamento è sospeso e la circostanza è segnalata all'agente della riscossione competente per territorio, ai fini dell'esercizio dell'attività di riscossione delle somme iscritte a ruolo.

art. 47 *Pagamenti a saldo*

1. Il conto finale dei lavori è redatto entro 45 (quarantacinque) giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; è sottoscritto dal direttore di lavori e trasmesso al R.U.P.; col conto finale è accertato e proposto l'importo della rata di saldo, qualunque sia il suo ammontare, la cui liquidazione definitiva ed erogazione è subordinata all'emissione del certificato di cui al comma 3 e alle condizioni di cui al comma 4.
2. Il conto finale dei lavori deve essere sottoscritto dall'appaltatore, su richiesta del R.U.P., entro il termine perentorio di 15 (quindici) 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 R.U.P. formula in ogni caso una sua relazione al conto finale.
3. La rata di saldo, unitamente alle ritenute di cui all'articolo 27, comma 2, nulla ostando, è pagata entro 90 giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, previa presentazione di regolare fattura fiscale.
4. Il pagamento della rata di saldo non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile; il pagamento è disposto solo a condizione che l'appaltatore presenti apposita garanzia fideiussoria ai sensi dell'articolo 141, comma 9, del Codice dei contratti e dell'articolo 102, comma 3, del regolamento generale.
5. Ai sensi dell'articolo 102, comma 3, del regolamento generale, la garanzia fideiussoria di cui al comma 4 deve avere validità ed efficacia fino a due anni dopo l'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione e alle seguenti condizioni:
 - a) importo garantito almeno pari all'importo della rata di saldo, maggiorato dell'I.V.A. all'aliquota di legge, maggiorato altresì del tasso legale di interesse applicato al periodo di due anni;
 - b) la garanzia ha efficacia dalla data di erogazione della rata di saldo e si estingue due anni dopo l'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione;
 - c) la garanzia deve essere prestata mediante presentazione di atto di fideiussione rilasciato da una banca o da un intermediario finanziario autorizzato o polizza fideiussoria rilasciata da impresa di assicurazione, conforme alla scheda tecnica 1.4, allegata al decreto ministeriale 12 marzo 2004, n. 123, in osservanza delle clausole di cui allo schema tipo 1.4 allegato al predetto decreto.
6. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto appaltante prima che il certificato di collaudo o il certificato di regolare esecuzione assuma carattere definitivo.
7. L'appaltatore e il direttore dei lavori devono utilizzare la massima diligenza e professionalità, nonché improntare il proprio comportamento a buona fede, al fine di evidenziare tempestivamente i vizi e i difetti riscontrabili nonché le misure da adottare per il loro rimedio.
8. Al pagamento della rata a saldo si applicano le condizioni di cui all'articolo 28, comma 8.

art. 48 *Ritardi nel pagamento delle rate di acconto*

1. Non sono dovuti interessi per i primi 45 giorni intercorrenti tra il verificarsi delle condizioni e delle circostanze per l'emissione del certificato di pagamento ai sensi dell'articolo 28 e la sua effettiva emissione e messa a disposizione della Stazione Appaltante per la liquidazione; trascorso tale termine senza che sia emesso il certificato di pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale di cui all'articolo 133, comma 1, del Codice dei contratti.
2. Non sono dovuti interessi per i primi 30 giorni intercorrenti tra l'emissione del certificato di pagamento e il suo effettivo pagamento a favore dell'appaltatore; trascorso tale termine senza che la Stazione Appaltante abbia provveduto al pagamento, sono dovuti all'appaltatore gli interessi legali per i primi 60 giorni di ritardo; trascorso infruttuosamente anche questo termine spettano all'appaltatore gli interessi di mora nella misura stabilita con apposito decreto ministeriale di cui all'articolo 133, comma 1, del Codice dei contratti.
3. Il pagamento degli interessi di cui al presente articolo avviene d'ufficio in occasione del pagamento, in acconto o a saldo, immediatamente successivo, senza necessità di domande o riserve; il pagamento dei predetti interessi prevale sul pagamento delle somme a titolo di esecuzione dei lavori.
4. E' facoltà dell'appaltatore, trascorsi i termini di cui ai commi precedenti, oppure nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il quarto dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'articolo 1460 del codice civile, rifiutando di adempiere alle proprie obbligazioni se la Stazione Appaltante non provveda contemporaneamente al pagamento integrale di quanto maturato; in alternativa, è facoltà dell'appaltatore, previa costituzione in mora della Stazione Appaltante, promuovere il giudizio

arbitrale per la dichiarazione di risoluzione del contratto, trascorsi 60 giorni dalla data della predetta costituzione in mora, in applicazione dell'articolo 133, comma 1, del Codice dei contratti.

art. 49 Ritardi nel pagamento della rata di saldo

1. Per il pagamento della rata di saldo in ritardo rispetto al termine stabilito all'articolo 29, comma 3, per causa imputabile alla Stazione Appaltante, sulle somme dovute decorrono gli interessi legali.
2. Qualora il ritardo nelle emissioni dei certificati o nel pagamento delle somme dovute a saldo si protragga per ulteriori 60 giorni, oltre al termine stabilito al comma 1, sulle stesse somme sono dovuti gli interessi di mora.

art. 50 Revisione prezzi

- 1) Ai sensi dell'articolo 133, commi 2 e 3 del Codice dei contratti, e successive modifiche e integrazioni, è esclusa qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile.
- 2) Ai sensi dell'articolo 133, commi 4, 5, 6 e 7, del Codice dei contratti, in deroga a quanto previsto dal comma 1, qualora il prezzo di singoli materiali da costruzione, per effetto di circostanze eccezionali, subisca variazioni in aumento o in diminuzione, superiori al 10 per cento rispetto al prezzo rilevato dal Ministero delle infrastrutture e dei trasporti nell'anno di presentazione dell'offerta con apposito decreto, si fa luogo a compensazioni, in aumento o in diminuzione, per la percentuale eccedente il 10 per cento, alle seguenti condizioni:
 - a) le compensazioni in aumento sono ammesse con il limite di importo costituito da:
 - a.1) somme appositamente accantonate per imprevisti, nel quadro economico dell'intervento, in misura non inferiore all'1 per cento dell'importo dei lavori, al netto di quanto già eventualmente impegnato contrattualmente per altri scopi o con altri soggetti;
 - a.2) eventuali altre somme a disposizione della Stazione Appaltante per lo stesso intervento nei limiti della relativa autorizzazione di spesa;
 - a.3) somme derivanti dal ribasso d'asta, qualora non ne sia stata prevista una diversa destinazione;
 - a.4) somme disponibili relative ad altri interventi ultimati di competenza della Stazione Appaltante nei limiti della residua spesa autorizzata e disponibile;
 - b) all'infuori di quanto previsto dalla lettera a), non possono essere assunti o utilizzati impegni di spesa comportanti nuovi o maggiori oneri per la Stazione Appaltante;
 - c) la compensazione è determinata applicando la percentuale di variazione che eccede il 10 per cento al prezzo dei singoli materiali da costruzione impiegati nelle lavorazioni contabilizzate nell'anno solare precedente al decreto ministeriale, nelle quantità accertate dal Direttore dei lavori;
 - d) le compensazioni sono liquidate senza necessità di iscrizione di riserve ma a semplice richiesta di una delle parti, accreditando o addebitando il relativo importo, a seconda del caso, ogni volta che siano maturate le condizioni di cui al presente comma, entro i successivi 60 (sessanta giorni), a cura della direzione lavori qualora non sia ancora stato emesso il certificato di collaudo provvisorio o il certificato di regolare esecuzione, a cura del responsabile del procedimento in ogni altro caso;

art. 51 Cessione del contratto e cessione dei crediti

1. E' vietata la cessione del contratto sotto qualsiasi forma; ogni atto contrario è nullo di diritto.
2. E' ammessa la cessione dei crediti, ai sensi del combinato disposto dell'articolo 117 del Codice dei contratti 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.

CAPO VII CONTABILIZZAZIONE E LIQUIDAZIONE DEI LAVORI

art. 52 Valutazione dei lavori

1. La valutazione del lavoro a corpo è effettuata secondo le specificazioni date nell'enunciazione e nella descrizione del lavoro a corpo, nonché secondo le risultanze degli elaborati grafici e di ogni altro allegato progettuale; il corrispettivo per il lavoro a corpo resta fisso e invariabile senza che possa essere invocata dalle parti contraenti alcuna verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità di detti lavori.
2. Nel corrispettivo per l'esecuzione dei lavori a corpo s'intende sempre compresa ogni spesa occorrente per dare l'opera compiuta sotto le condizioni stabilite dal presente capitolato e secondo i tipi indicati e previsti negli atti progettuali. Pertanto nessun compenso può essere richiesto per lavori, forniture e prestazioni che, ancorché non esplicitamente specificati nella descrizione dei lavori a corpo, siano rilevabili dagli elaborati grafici o viceversa. Lo stesso dicasi per lavori, forniture e prestazioni tecnicamente e intrinsecamente indispensabili alla funzionalità, completezza e corretta realizzazione dell'opera appaltata secondo le regole dell'arte.

3. La contabilizzazione dei lavori a corpo è effettuata applicando all'importo netto di aggiudicazione le percentuali convenzionali relative alle singole categorie di lavoro previste dal progetto esecutivo, di ciascuna delle quali va contabilizzata la quota parte in proporzione al lavoro eseguito.

4. L'elenco dei prezzi unitari e il computo metrico hanno validità ai soli fini della determinazione del prezzo a base d'asta in base al quale effettuare l'aggiudicazione, in quanto l'appaltatore era tenuto, in sede di partecipazione alla gara, a verificare le voci e le quantità richieste per l'esecuzione completa dei lavori progettati, ai fini della formulazione della propria offerta e del conseguente corrispettivo.

5. Gli oneri per la sicurezza sono valutati in base all'importo previsto dagli elaborati di gara, separatamente dall'importo dei lavori negli atti progettuali e sul bando di gara, intendendosi come eseguita e liquidabile la quota parte proporzionale a quanto eseguito.

art. 53 *Valutazione dei manufatti e dei materiali a piè d'opera*

Non sono valutati i manufatti ed i materiali a piè d'opera, ancorché accettati dalla direzione dei lavori.

CAPO VIII CAUZIONI E GARANZIE

art. 54 *Cauzione provvisoria*

Ai sensi dell'articolo 75, commi 1 e 2, del Codice dei contratti e dell'articolo 100 del Regolamento generale, è richiesta una cauzione provvisoria pari al 2% (due per cento) dell'importo dei lavori a base d'asta (compresi gli oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso), da prestare al momento della presentazione dell'offerta, con le modalità indicate nel disciplinare di gara.

art. 55 *Cauzione definitiva*

1. Ai sensi dell'articolo 113, comma 1, del Codice dei contratti, e dell'articolo 101 del regolamento generale, 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 per cento, la garanzia fideiussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento; qualora il ribasso sia superiore al 20 per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso eccedente la predetta misura percentuale.

2. La garanzia fideiussoria è prestata mediante atto di fideiussione 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 del 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'articolo 1957, comma 2, del codice civile, in conformità all'articolo 113, commi 2 e 3, del Codice dei contratti. La garanzia è presentata in originale alla Stazione Appaltante prima della formale sottoscrizione del contratto, anche limitatamente alla scheda tecnica.

3. La garanzia è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 75 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.

4. La garanzia, per il rimanente ammontare residuo del 25 per cento, cessa di avere effetto ed è svincolata automaticamente all'emissione del certificato di collaudo provvisorio oppure del certificato di regolare esecuzione; lo svincolo e l'estinzione avvengono di diritto, senza necessità di ulteriori atti formali, richieste, autorizzazioni, dichiarazioni liberatorie o restituzioni.

5. 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.

6. La garanzia fideiussoria è tempestivamente reintegrata nella misura legale di cui al combinato disposto dei commi 1 e 3 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.

art. 56 *Riduzione delle garanzie*

1. Ai sensi degli articoli 40, comma 7, e 75, comma 7, del Codice dei contratti, l'importo della cauzione provvisoria di cui all'articolo 33 e l'importo della garanzia fideiussoria di cui all'articolo 34 sono ridotti al 50 per cento per i concorrenti ai quali sia stata rilasciata, da organismi accreditati ai sensi delle norme europee della serie UNI CEI EN

45012 e della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione del sistema di qualità conforme alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9001:2000, di cui all'articolo 2, comma 1, lettera q), del d.P.R. n. 34 del 2000. La certificazione deve essere stata rilasciata per il settore EA28 e per le categorie di pertinenza.

2. In caso di associazione temporanea di concorrenti di tipo orizzontale le riduzioni di cui al presente articolo sono accordate qualora il possesso del requisito di cui al comma 1 sia comprovato da tutte le imprese in associazione.

3. In caso di associazione temporanea di concorrenti di tipo verticale le riduzioni di cui al presente articolo sono accordate esclusivamente per le quote di incidenza delle lavorazioni appartenenti alle categorie assunte integralmente da imprese in associazione in possesso del requisito di cui al comma 1; tale beneficio non è frazionabile tra imprese che assumono lavorazioni appartenenti alla medesima categoria.

4. Il possesso del requisito di cui al comma 1 è comprovato dall'annotazione in calce alla attestazione SOA ai sensi dell'articolo 4, comma 3, del d.P.R. n. 34 del 2000.

5. In deroga a quanto previsto dal comma 4, il possesso del requisito di cui al comma 1 può essere comprovato dalla certificazione rilasciata dall'organismo accreditato qualora:

a) l'impresa abbia utilizzato, per la gara e per l'eventuale aggiudicazione, una qualificazione per una classifica non superiore alla II;

b) l'impresa sia in possesso di attestazione SOA in corso di validità ma il possesso del requisito di cui al comma 1 non sia stato ancora annotato sulla predetta attestazione, a condizione che l'impresa abbia già presentato istanza alla SOA per il relativo aggiornamento;

6. In caso di avvalimento ai sensi dell'articolo 49 del Codice dei contratti, per beneficiare della riduzione di cui al comma 1, il requisito della qualità deve essere posseduto in ogni caso dall'impresa partecipante e aggiudicataria, indipendentemente dalla circostanza che sia posseduto dall'impresa ausiliaria. L'impresa ausiliaria deve essere in possesso del predetto requisito solo in relazione all'obbligo di cui all'articolo 4 del d.P.R. n. 34 del 2000.

7. La riduzione di cui al presente articolo prescinde dal possesso del sistema di qualità in capo ai progettisti.

art. 57 *Obblighi assicurativi a carico dell'impresa*

1. Ai sensi dell'articolo 129, comma 1, del Codice dei contratti, e dell'articolo 103, del regolamento generale, l'appaltatore è obbligato, contestualmente alla sottoscrizione del contratto, a produrre una polizza assicurativa che tenga indenne la Stazione Appaltante da tutti i rischi di esecuzione e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.

2. 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 e comunque decorsi 12 (dodici) mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato; in caso di emissione di collaudo provvisorio 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 collaudo provvisorio. Il premio è stabilito in misura unica e indivisibile per le coperture di cui ai commi 3 e 4. 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 schematico 2.3 allegato al d.m. n. 123 del 2004.

3. 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 di contratto

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

4. La garanzia assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi (R.C.T.) deve essere stipulata per una somma assicurata (massimale/sinistro) non inferiore ad euro 500.000,00

5. Qualora il contratto di assicurazione preveda importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni:

a) in relazione all'assicurazione contro tutti i rischi di esecuzione di cui al comma 3, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione Appaltante;

b) in relazione all'assicurazione di responsabilità civile di cui al comma 4, tali franchigie o scoperti non sono opponibili alla Stazione Appaltante.

6. Le garanzie di cui ai commi 3 e 4, prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Qualora l'appaltatore sia un'associazione temporanea di concorrenti, giusto il regime delle responsabilità disciplinato dall'articolo 37, comma 5, del Codice dei contratti, e dall'articolo 108, comma 1, del regolamento generale, le stesse garanzie assicurative prestate dalla mandataria capogruppo coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti.

art. 58 *Assicurazione della progettazione esecutiva*

1. Ai sensi del combinato disposto degli articoli 53, comma 3, e 111, comma 1, del Codice dei contratti, nonché dell'articolo 105 del regolamento generale, deve essere presentata alla Stazione Appaltante una polizza di responsabilità civile professionale per i rischi di progettazione, a far data dall'approvazione del progetto esecutivo di cui all'articolo 14, comma 4, per tutta la durata dei lavori e sino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio; la polizza deve coprire le nuove spese di progettazione e i maggiori costi che l'amministrazione dovesse sopportare per le varianti di cui all'articolo 132, comma 1, lettera e), del Codice dei contratti, resi necessarie in corso di esecuzione.
2. La garanzia è prestata alle condizioni e prescrizioni previste dallo schema tipo 2.2 allegato al d.m. 12 marzo 2004, n. 123, in conformità alla scheda tecnica 2.2 allegata allo stesso decreto per un massimale assicurato non inferiore a euro 175.000,00.
3. Qualora il contratto di assicurazione preveda importi o percentuali di scoperto o di franchigia, queste condizioni non sono opponibili alla Stazione Appaltante.
4. L'assicurazione deve essere presentata, in alternativa:
 - a) dal progettista titolare della progettazione esecutiva indicato in sede di gara e incaricato dall'appaltatore o associato temporaneamente a quest'ultimo ai sensi dell'articolo 3, comma 8, del d.P.R. n. 34 del 2000;
 - b) dall'appaltatore medesimo qualora questi sia qualificato per la progettazione ai sensi dell'articolo 18, comma 7, del d.P.R. n. 34 del 2000 e la progettazione esecutiva sia redatta dallo suo staff tecnico.

CAPO IX DISPOSIZIONI PER L'ESECUZIONE**art. 59 *Variazione dei lavori***

1. La Stazione Appaltante si riserva la facoltà di introdurre nelle opere oggetto dell'appalto quelle varianti che a suo insindacabile giudizio ritenga opportune, senza che per questo l'impresa appaltatrice possa pretendere compensi all'infuori del pagamento a congruo dei lavori eseguiti in più o in meno con l'osservanza delle prescrizioni ed entro i limiti stabiliti dagli articoli 10 e 11 del capitolato generale d'appalto, dagli articoli 45, comma 8, 134 e 135 del regolamento generale e dall'articolo 132 del Codice dei contratti.
2. Non sono riconosciute varianti al progetto esecutivo, prestazioni e forniture extra contrattuali di qualsiasi genere, eseguite senza preventivo ordine scritto della direzione lavori, recante anche gli estremi dell'approvazione da parte della Stazione Appaltante, ove questa sia prescritta dalla legge o dal regolamento.
3. Qualunque reclamo o riserva che l'appaltatore si credesse in diritto di opporre, deve essere presentato per iscritto alla direzione lavori prima dell'esecuzione dell'opera oggetto della contestazione. Non sono prese in considerazione domande di maggiori compensi su quanto stabilito in contratto, per qualsiasi natura o ragione, qualora non vi sia accordo preventivo scritto prima dell'inizio dell'opera oggetto di tali richieste.
4. Non sono considerati varianti ai sensi del comma 1 gli interventi disposti dal direttore dei lavori per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 10 % (dieci per cento) delle categorie di lavoro dell'appalto, e che non comportino un aumento dell'importo del contratto stipulato.
5. Sono ammesse, nell'esclusivo interesse della Stazione Appaltante, le varianti, in aumento o in diminuzione, finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità, sempre che non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute e imprevedibili al momento della stipula del contratto. L'importo in aumento relativo a tali varianti non può superare il 5 per cento dell'importo originario del contratto e deve trovare copertura nella somma stanziata per l'esecuzione dell'opera.
6. Salvo i casi di cui ai commi 4 e 5, è sottoscritto un atto di sottomissione quale appendice contrattuale, che deve indicare le modalità di contrattazione e contabilizzazione delle lavorazioni in variante.
7. La variante deve comprendere, ove ritenuto necessario dal coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, l'adeguamento del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 46 con i conseguenti adempimenti di cui all'articolo 47, nonché l'adeguamento dei piani operativi di cui al successivo articolo 48.

art. 60 *Varianti per errori od omissioni progettuali*

1. L'appaltatore risponde dei ritardi e degli oneri conseguenti alla necessità di introdurre varianti in corso d'opera a causa di carenze del progetto esecutivo e nessun onere aggiuntivo può essere imputato alla Stazione Appaltante. Qualora, per il manifestarsi di errori od omissioni imputabili alle carenze del progetto esecutivo, si rendessero necessarie varianti che possono pregiudicare, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, e che sotto il profilo economico eccedano il quinto dell'importo originario del contratto, la Stazione Appaltante procede alla risoluzione del contratto con indicazione di una nuova gara alla quale non può partecipare l'appaltatore originario ai sensi dell'articolo 38, comma 1, lettera f), del Codice dei contratti.
2. Nel caso di cui al comma 1 la risoluzione del contratto comporta il pagamento dei soli lavori eseguiti riconosciuti utili dalla Stazione Appaltante in sede di accertamento mediante redazione dello stato di consistenza in contraddittorio

tra le parti e verbale di collaudo parziale relativo alla parte di lavoro utilmente eseguita. Nello stesso caso è portato a debito dell'appaltatore l'importo della progettazione esecutiva inutile già corrisposto.

3. Qualora gli errori o le omissioni nella progettazione esecutiva siano di lieve entità, la Stazione Appaltante, prima di procedere alla risoluzione del contratto, può chiedere all'appaltatore di provvedere a propria cura e spese alla nuova progettazione indicandone i termini perentori.

art. 61 *Prezzi applicabili ai nuovi lavori e nuovi prezzi*

1. Le eventuali variazioni sono valutate mediante l'applicazione dei prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'articolo 9, commi 3 e 4.

2. Qualora tra i prezzi di cui all'elenco prezzi contrattuale come determinati ai sensi dell'articolo 9, commi 3 e 4, non siano previsti prezzi per i lavori in variante, si procede alla formazione di nuovi prezzi, mediante apposito verbale di concordamento, con i criteri di cui all'articolo 136 del regolamento generale.

CAPO X DISPOSIZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

art. 62 *Norme di sicurezza generali*

1. I lavori appaltati devono svolgersi nel 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.

2. L'appaltatore è altresì obbligato ad osservare scrupolosamente le disposizioni del vigente Regolamento Locale di Igiene, per quanto attiene la gestione del cantiere.

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

4. L'appaltatore non può iniziare o continuare i lavori qualora sia in difetto nell'applicazione di quanto stabilito nel presente articolo.

5. L'appaltatore informa le lavorazioni nonché le lavorazioni da lui direttamente subappaltate al criterio «incident and injury free».

art. 63 *Sicurezza sul luogo di lavoro*

1. L'appaltatore è obbligato a fornire alla Stazione Appaltante, entro 30 giorni dall'aggiudicazione, l'indicazione dei contratti collettivi applicati ai lavoratori dipendenti e una dichiarazione in merito al rispetto degli obblighi assicurativi e previdenziali previsti dalle leggi e dai contratti in vigore.

2. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui agli articoli 15, 17, 18 e 19 del Decreto n. 81 del 2008, all'allegato XIII allo stesso decreto nonché le altre disposizioni del medesimo decreto applicabili alle lavorazioni previste nel cantiere.

art. 64 *Piano di sicurezza e di coordinamento*

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento presentato a corredo del progetto esecutivo, redatto dal coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione che verrà nominato dalla Stazione Appaltante su indicazione dell'appaltatore, ai sensi dell'articolo 10 del Decreto n. 81 del 2008 e al punto 2 dell'allegato XV allo stesso decreto, e integrante il progetto esecutivo redatto dal progettista quale obbligazione contrattuale dell'appaltatore.

art. 65 *Modifiche e integrazioni al piano di sicurezza e coordinamento*

1. L'appaltatore può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione 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.

2. L'appaltatore ha il diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sulla documentazione di cantiere, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.

3. Qualora 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 pronunci:

a) nei casi di cui al comma 1, lettera a), le proposte si intendono accolte;

b) nei casi di cui al comma 1, lettera b), le proposte si intendono rigettate.

4. Nei casi di cui al comma 1, lettera a), l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.

5. Nei casi di cui al comma 1, lettera b), qualora l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni comporti maggiori oneri a carico dell'impresa, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti.

art. 66 Piano operativo di sicurezza

1. L'appaltatore, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e comunque prima dell'inizio dei lavori, deve predisporre e consegnare al direttore dei lavori o, se nominato, al coordinatore per la sicurezza nella fase di esecuzione, un piano operativo di sicurezza 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'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti, dell'articolo 89, comma 1, lettera h), del Decreto 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 articoli 28 e 29 del citato Decreto n. 81 del 2008, con riferimento allo specifico cantiere e deve essere aggiornato ad ogni mutamento delle lavorazioni rispetto alle previsioni.

2. Ai sensi dell'articolo 131 del Codice dei contratti l'appaltatore è tenuto ad acquisire i piani operativi di sicurezza redatti dalle imprese subappaltatrici di cui all'articolo 52, comma 4, del presente Capitolato, 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.

3. Il piano operativo di sicurezza costituisce piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 46.

art. 67 Osservanza e attuazione dei piani di sicurezza

1. L'appaltatore è obbligato ad osservare le misure generali di tutela di cui all'articolo 15 del Decreto n. 81 del 2008, con particolare riguardo alle circostanze e agli adempimenti descritti agli articoli da 88 a 104 e agli allegati da XVI a XXV dello stesso decreto.

2. I piani di sicurezza devono essere redatti in conformità all'allegato XV al Decreto n. 81 del 2008, nonché alla migliore letteratura tecnica in materia.

3. L'impresa esecutrice è obbligata 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 associazione temporanea o di consorzio di imprese detto obbligo incombe all'impresa mandataria capogruppo. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

4. Il piano di sicurezza e di coordinamento ed il piano operativo di sicurezza 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.

5. Ai sensi dell'articolo 118, comma 4, terzo periodo, del Codice dei contratti, l'appaltatore è solidalmente responsabile con i subappaltatori per gli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza.

CAPO XI DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO

art. 68 Subappalto

1. Tutte le lavorazioni, a qualsiasi categoria appartengano sono scorporabili o subappaltabili a scelta del concorrente, con l'osservanza dell'articolo 118 del Codice dei contratti, come di seguito specificato:

a) ai sensi dell'articolo 37, comma 11, del Codice dei contratti, è vietato il subappalto o il subaffidamento in cottimo dei lavori costituenti strutture, impianti e opere speciali, di cui all'articolo 72, comma 4, del regolamento generale, di importo superiore al 15% dell'importo totale dei lavori in appalto;

b) è vietato il subappalto o il subaffidamento in cottimo dei lavori appartenenti alla categoria prevalente per una quota superiore al 30 per cento, in termini economici, dell'importo dei lavori della stessa categoria prevalente;

c) i lavori delle categorie generali diverse da quella prevalente, nonché i lavori costituenti strutture, impianti e opere speciali, di cui all'articolo 72, comma 4, del regolamento generale, di importo superiore al 10% dell'importo totale dei lavori oppure a 150.000 euro ma non superiore al 15% dell'importo totale, a tale fine indicati nel bando, devono essere obbligatoriamente subappaltati, qualora l'appaltatore non abbia i requisiti per la loro esecuzione; il subappalto deve essere richiesto e autorizzato unitariamente con divieto di frazionamento in più subcontratti o subaffidamenti per i lavori della stessa categoria;

d) fermo restando il divieto di cui alla lettera a), i lavori delle categorie diverse da quella prevalente e a tale fine indicati nel bando o nel presente capitolato possono essere subappaltati o subaffidati in cottimo per la loro totalità.

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 i lavori o le parti di opere che intende subappaltare o concedere in cottimo; l'omissione delle indicazioni sta a significare che il ricorso al subappalto o al cottimo è vietato e non può essere autorizzato;

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 subappaltate, unitamente alla dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento, a norma dell'articolo 2359 del codice civile, con l'impresa alla quale è affidato il subappalto o il cottimo; in caso di associazione temporanea, società di imprese o consorzio, analoga dichiarazione dev'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 Stazione Appaltante:

1) 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;

2) una o più dichiarazioni del subappaltatore, rilasciate ai sensi degli articoli 46 e 47 del d.P.R. n. 445 del 2000, attestante il possesso dei requisiti di ordine generale e assenza della cause di esclusione di cui all'articolo 38 del Codice dei contratti.

d) che non sussista, nei confronti del subappaltatore, alcuno dei divieti previsti dall'articolo 10 della legge n. 575 del 1965, e successive modificazioni e integrazioni; a tale scopo, qualora l'importo del contratto di subappalto sia superiore ad euro 154.937,07, l'appaltatore 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, relativamente alle imprese subappaltatrici e cottimiste, con le modalità di cui al d.P.R. n. 252 del 1998; resta fermo che, ai sensi dell'articolo 12, comma 4, dello stesso d.P.R. n. 252 del 1998, il subappalto è vietato, a prescindere dall'importo dei relativi lavori, qualora per l'impresa subappaltatrice sia accertata una delle situazioni indicate dall'articolo 10, comma 7, del citato d.P.R.

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) ai sensi dell'articolo 118, comma 4, del Codice dei contratti, 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; gli oneri per la sicurezza relativi ai lavori affidati in subappalto devono essere pattuiti al prezzo originario previsto dal progetto, senza alcun ribasso; la Stazione Appaltante, sentito il direttore dei lavori, il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, provvede alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione;

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 in subappalto:

1) la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici; devono altresì trasmettere, a scadenza trimestrale e, in ogni caso, alla conclusione dei lavori in subappalto, copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva;

2) copia del piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 131, comma 2, lettera c), del Codice dei contratti in coerenza con i piani predisposti dall'appaltatore ai sensi degli articoli 46 e 48 del presente Capitolato.

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 scorporabili.

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 egolamento; in tali casi il fornitore o il subappaltatore, per la posa in opera o il montaggio, può valersi di imprese di propria fiducia per le quali non sussista alcuno dei divieti di cui al comma , lettera d). È fatto obbligo all'appaltatore di comunicare alla Stazione Appaltante, per tutti i sub-contratti, il nome del sub-contrattante, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati.

8. I progettisti dell'appaltatore non possono subappaltare prestazioni o altri adempimenti relativi alla progettazione esecutiva/alla revisione/al completamento della progettazione esecutiva se non nei limiti di cui all'articolo 91, comma 3, del Codice dei contratti; in caso di subappalto di prestazioni tecniche trovano applicazione le condizioni e le procedure di cui al presente articolo, e quanto compatibili; in caso di violazione dei divieti di subappalto o di subappalto non autorizzato trova applicazione l'articolo 53, comma 3.

art. 69 Responsabilità in materia di subappalto

1. L'appaltatore resta in ogni caso responsabile nei confronti della Stazione Appaltante per l'esecuzione delle opere oggetto di subappalto, sollevando la Stazione Appaltante medesima a ogni pretesa dei subappaltatori o da richieste di risarcimento danni avanzate da terzi in conseguenza all'esecuzione di lavori subappaltati.

2. Il direttore dei lavori e il R.U.P., nonché il coordinatore per l'esecuzione in materia di sicurezza di cui all'articolo 92 del Decreto n. 81 del 2008, provvedono a verificare, ognuno per la propria competenza, il rispetto di tutte le condizioni di ammissibilità e di esecuzione dei contratti di subappalto.

3. Il subappalto non autorizzato comporta inadempimento contrattualmente grave ed essenziale anche ai sensi dell'articolo 1456 del codice civile con la conseguente possibilità, per la Stazione Appaltante, di risolvere il contratto in danno dell'appaltatore, ferme restando le sanzioni penali previste dall'articolo 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 (ammenda fino a un terzo dell'importo dell'appalto, arresto da sei mesi ad un anno).

4. Ai sensi dell'articolo 35, commi da 28 a 30, della legge 4 agosto 2006, n. 248, l'appaltatore risponde in solido con il subappaltatore della effettuazione e del versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente e del versamento dei contributi previdenziali e dei contributi assicurativi obbligatori per gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali dei dipendenti a cui è tenuto il subappaltatore.

5. La responsabilità solidale viene meno se l'appaltatore verifica, acquisendo la relativa documentazione prima del pagamento del corrispettivo al subappaltatore, che gli adempimenti di cui al comma 4 connessi con le prestazioni di lavoro dipendente affidati in subappalto sono stati correttamente eseguiti dal subappaltatore. L'appaltatore può sospendere il pagamento del corrispettivo al subappaltatore fino all'esibizione da parte di quest'ultimo della predetta documentazione.

6. Gli importi dovuti per la responsabilità solidale di cui al comma 4 non possono eccedere complessivamente l'ammontare del corrispettivo dovuto dall'appaltatore al subappaltatore.

art. 70 Pagamento dei subappaltatori

1. La Stazione Appaltante non provvede al pagamento diretto dei subappaltatori e dei cottimisti e l'appaltatore è obbligato a trasmettere alla stessa Stazione Appaltante, entro 20 (venti) 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.

2. I pagamenti al subappaltatore, comunque effettuati, sono subordinati all'acquisizione del DURC del subappaltatore e di copia dei versamenti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva, ove dovuti, nonché all'accertamento che lo stesso subappaltatore abbia effettuato il versamento delle ritenute fiscali sui redditi di lavoro dipendente e il versamento dei contributi previdenziali e dei contributi assicurativi obbligatori per gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali dei dipendenti a cui è tenuto il subappaltatore.

3. Qualora l'appaltatore non provveda nei termini agli adempimenti di cui ai commi 1 e Stazione Appaltante può imporgli di adempiere alla trasmissione entro 10 (dieci) giorni, diffida scritta e, in caso di ulteriore inadempimento, sospendere l'erogazione delle rate acconto o di saldo fino a che l'appaltatore non provveda.

4. La documentazione contabile di cui al comma 1 deve dare atto separatamente degli eventuali oneri per la sicurezza da liquidare al subappaltatore.

5. Ai sensi dell'articolo 17, ultimo comma, del d.P.R. n. 633 del 1972, aggiunto dall'articolo comma 5, della legge 4 agosto 2006, n. 248, gli adempimenti in materia di I.V.A. relativi a fatture quietanzate di cui al comma 1, devono essere assolti dall'appaltatore principale.

CAPO XII CONTROVERSIE, MANODOPERA, ESECUZIONE D'UFFICIO

art. 71 *Accordo bonario*

1. Ai sensi dell'articolo 240, commi 1 e 2, del Codice dei contratti, qualora, a seguito dell'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dei lavori comporti variazioni rispetto all'importo contrattuale in misura superiore al 10% (dieci per cento) di quest'ultimo, il R.U.P. deve valutare immediatamente l'ammissibilità di massima delle riserve, la loro non manifesta infondatezza e la non imputabilità a maggiori lavori per i quali sia necessaria una variante in corso d'opera ai sensi dell'articolo 132 del Codice dei contratti, il tutto anche ai fini dell'effettivo raggiungimento della predetta misura percentuale.
2. Il R.U.P. può nominare una commissione, ai sensi dell'articolo 240, commi 7, 8, 9, 10, 11, 12 e 14, del Codice dei contratti, e immediatamente acquisisce o fa acquisire alla commissione, ove costituita, la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove nominato, del collaudatore, e, qualora non ritenga palesemente inammissibili e non manifestamente infondate le riserve, formula una proposta motivata di accordo bonario.
3. La proposta motivata di accordo bonario è formulata e trasmessa contemporaneamente all'appaltatore e alla Stazione Appaltante entro 90 giorni dall'apposizione dell'ultima delle riserve. L'appaltatore e la Stazione Appaltante devono pronunciarsi entro 30 giorni dal ricevimento della proposta; la pronuncia della Stazione Appaltante deve avvenire con provvedimento motivato; la mancata pronuncia nel termine previsto costituisce rigetto della proposta.
4. La procedura può essere reiterata nel corso dei lavori una sola volta. La medesima procedura si applica, a prescindere dall'importo, per le riserve non risolte al momento dell'emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione.
5. Sulle somme riconosciute in sede amministrativa o contenziosa, gli interessi al tasso legale cominciano a decorrere 60 giorni dopo la data di sottoscrizione dell'accordo bonario, successivamente approvato dalla Stazione Appaltante, oppure dall'emissione del provvedimento esecutivo con il quale sono state risolte le controversie.
6. Ai sensi dell'articolo 239 del Codice dei contratti, anche al di fuori dei casi in cui è previsto il ricorso all'accordo bonario ai sensi dei commi precedenti, le controversie relative a diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione del contratto possono sempre essere risolte mediante atto di transazione, in forma scritta, nel rispetto del codice civile; qualora l'importo differenziale della transazione ecceda la somma di 100.000 euro, è necessario il parere dell'avvocatura che difende la Stazione Appaltante o, in mancanza, del funzionario più elevato in grado, competente per il contenzioso. Il dirigente competente, sentito il R.U.P., esamina la proposta di transazione formulata dal soggetto aggiudicatario, ovvero può formulare una proposta di transazione al soggetto aggiudicatario, previa audizione del medesimo.
7. La procedura di cui al comma 6 può essere esperita anche per le controversie circa l'interpretazione del contratto o degli atti che ne fanno parte o da questo richiamati, anche quando tali interpretazioni non diano luogo direttamente a diverse valutazioni economiche.
8. Nelle more della risoluzione delle controversie l'appaltatore non può comunque rallentare o sospendere i lavori, né rifiutarsi di eseguire gli ordini impartiti dalla Stazione Appaltante.

art. 72 *Definizione delle controversie*

1. Ove non si proceda all'accordo bonario ai sensi dell'articolo 53 e l'appaltatore confermi le riserve, trova applicazione il comma 2.
2. La definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto è devoluta all'autorità giudiziaria competente presso il Foro di CAGLIARI ed è esclusa la competenza arbitrale.
3. L'organo che decide sulla controversia decide anche in ordine all'entità delle spese di giudizio e alla loro imputazione alle parti, in relazione agli importi accertati, al numero e alla complessità delle questioni.

art. 73 *Contratti collettivi e disposizioni sulla manodopera*

1. 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.

2. In caso di inottemperanza, accertata dalla Stazione Appaltante o a essa segnalata da un ente preposto, la Stazione Appaltante medesima comunica all'appaltatore l'inadempienza accertata e procede a una detrazione del 10 % (dieci per cento) per cento sui pagamenti in acconto, se i lavori sono in corso di esecuzione, oppure alla sospensione del pagamento del saldo, se i lavori sono ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra; il pagamento all'impresa appaltatrice delle somme accantonate non è effettuato sino a quando non sia stato accertato che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.
3. Ai sensi dell'articolo 13 del capitolato generale d'appalto, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente, qualora l'appaltatore invitato a provvedervi, entro quindici giorni non vi provveda o non contesti formalmente e motivatamente la legittimità della richiesta, la Stazione Appaltante può pagare direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, anche in corso d'opera, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'appaltatore in esecuzione del contratto.
4. 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 matricola, possono altresì richiedere i documenti di riconoscimento al personale presente in cantiere e verificarne la effettiva iscrizione nei libri matricola dell'appaltatore o del subappaltatore autorizzato.
5. Ai sensi degli articoli 18, comma 1, lettera u), 20, comma 3 e 26, comma 8, del Decreto n. 81 del 2008, 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 e l'indicazione del datore di lavoro. L'appaltatore risponde dello stesso obbligo anche per il personale dei subappaltatori autorizzati. 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 e simili); tutti i predetti soggetti devono provvedere in proprio.
6. La violazione degli obblighi di cui al comma 5 comporta l'applicazione, in capo al datore di lavoro, della sanzione amministrativa da euro 100 ad euro 500 per ciascun lavoratore. Il lavoratore munito della tessera di riconoscimento di cui al comma 3 che 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'articolo 13 del decreto

art. 74 *Risoluzione del contratto – esecuzione d'ufficio dei lavori*

1. La Stazione Appaltante ha facoltà di risolvere il contratto mediante semplice lettera raccomandata con messa in mora di 15 giorni, senza necessità di ulteriori adempimenti, nei seguenti casi:
 - a) l'appaltatore sia colpito da provvedimento definitivo di applicazione di una misura di prevenzione di cui all'articolo 3, della legge 27 dicembre 1956, n. 1423 ed agli articoli 2 e seguenti della legge 31 maggio 1965, n. 575, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per frodi nei riguardi della Stazione Appaltante, di subappaltatori, di fornitori, di lavoratori o di altri soggetti comunque interessati ai lavori, ai sensi dell'articolo 135 del 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) inadempienza accertata 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 n. 81 del 2008 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 del Ministero del lavoro e della previdenza sociale o dell'A.S.L., oppure del personale ispettivo degli organismi paritetici, di cui all'articolo 51 del Decreto n. 81 del 2008.
2. Il contratto è altresì risolto in caso di 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'articolo 135, comma 1, del Codice dei contratti.
3. Nei casi di risoluzione del contratto o di esecuzione di 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, con la contestuale indicazione della data alla quale avrà luogo l'accertamento dello stato di consistenza dei lavori.
4. In relazione a quanto sopra, 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 dei e 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.

5. Il contratto è risolto qualora nei confronti dell'appaltatore sia intervenuta la revoca dell'attestazione S.O.A. per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci, risultante dal casellario informatico.

6. Il contratto è altresì risolto qualora, per il manifestarsi di errori o di omissioni del progetto esecutivo e della sua revisione che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera oppure la sua utilizzazione, come definiti dall'articolo 132, comma 6, del Codice dei contratti, 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 e riconosciuti utili e in conformità ad una corretta progettazione, al netto dei lavori non recuperabili, non utili, oggetto di rifacimento in sede di rimedio all'errore progettuale, nonché al netto degli oneri necessari alla rimozione delle opere oggetto dell'errore di progettazione.

7. 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) 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.

CAPO XIII DISPOSIZIONI PER L'ULTIMAZIONE

art. 75 Ultimazione dei lavori e gratuita manutenzione

1. Al termine dei lavori e in seguito a richiesta scritta dell'impresa appaltatrice il direttore dei lavori redige, entro 10 giorni dalla richiesta, il certificato di ultimazione; entro trenta giorni dalla data del certificato di ultimazione dei lavori il direttore dei lavori procede all'accertamento sommario della regolarità delle opere eseguite.

2. In sede di accertamento sommario, senza pregiudizio di successivi accertamenti, sono rilevati e verbalizzati eventuali vizi e difformità di costruzione che l'impresa appaltatrice è tenuta a eliminare a sue spese nel termine fissato e con le modalità prescritte dal direttore dei lavori, fatto salvo il risarcimento del danno dell'ente appaltante. In caso di ritardo nel ripristino, si applica la penale per i ritardi prevista dall'articolo 23 del presente capitolato, proporzionale all'importo della parte di lavori che direttamente e indirettamente traggono pregiudizio dal mancato ripristino e comunque all'importo non inferiore a quello dei lavori di ripristino.

3. La Stazione Appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere con apposito verbale immediatamente dopo l'accertamento sommario se questo ha avuto esito positivo, oppure nel termine assegnato dalla direzione lavori ai sensi dei commi precedenti.

4. Dalla data del verbale di ultimazione dei lavori decorre il periodo di gratuita manutenzione; tale periodo cessa con l'approvazione finale del collaudo da parte della Stazione Appaltante, da effettuarsi entro i termini previsti dal presente capitolato.

art. 76 Termini per il collaudo o per l'accertamento della regolare esecuzione

1. Il certificato di collaudo è emesso entro il termine perentorio di sei mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio; esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro i successivi due mesi. Qualora il certificato di collaudo sia sostituito dal certificato di regolare esecuzione, questo deve essere emesso entro tre mesi dall'ultimazione dei lavori.

2. Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione Appaltante può effettuare operazioni di collaudo volte a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel presente capitolato o nel contratto.

art. 77 *Presa in consegna dei lavori ultimati*

1. La Stazione Appaltante si riserva di prendere in consegna parzialmente o totalmente le opere appaltate anche subito dopo l'ultimazione dei lavori.
2. Qualora la Stazione Appaltante si avvalga di tale facoltà, che viene comunicata all'appaltatore per iscritto, lo stesso appaltatore non può opporvisi per alcun motivo, né può reclamare compensi di sorta.
3. L'appaltatore può chiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, onde essere garantito dai possibili danni che potrebbero essere arrecati alle opere stesse.
4. La presa di possesso da parte della Stazione Appaltante avviene nel termine perentorio fissato dalla stessa per mezzo del direttore dei lavori o per mezzo del R.U.P., in presenza dell'appaltatore o di due testimoni in caso di sua assenza.
5. Qualora la Stazione Appaltante non si trovi nella condizione di prendere in consegna le opere dopo l'ultimazione dei lavori, l'appaltatore non può reclamare la consegna ed è altresì tenuto alla gratuita manutenzione fino ai termini previsti dal presente capitolato.

CAPO XIV NORME FINALI**art. 78 *Oneri e obblighi a carico dell'appaltatore***

1. Oltre agli oneri di cui al capitolato generale d'appalto, al regolamento generale e al presente capitolato, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, sono a carico dell'appaltatore gli oneri e gli obblighi che seguono:
 - a) la fedele esecuzione del progetto e degli ordini impartiti per quanto di competenza, 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, richiedendo al direttore dei lavori tempestive disposizioni scritte per i particolari che eventualmente non risultassero da disegni, dal capitolato 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'articolo 1659 del codice civile;
 - b) i movimenti di terra e ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione alla entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, ponteggi e palizzate, adeguatamente protetti, in adiacenza di proprietà pubbliche o private, la recinzione con solido stecco, nonché la pulizia, la manutenzione del cantiere stesso, l'inghiaamento e la sistemazione delle sue strade, in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti, ivi comprese le eventuali opere scorporate o affidate a terzi dalla stessa Stazione Appaltante;
 - c) l'assunzione in proprio, tenendone indenne la Stazione Appaltante, di ogni responsabilità risarcitoria e delle obbligazioni relative comunque connesse all'esecuzione delle prestazioni dell'impresa a termini di contratto;
 - d) l'esecuzione, presso gli Istituti autorizzati, di tutte le prove che verranno ordinate dalla direzione lavori, sui materiali e manufatti impiegati o da impiegarsi nella costruzione, compresa la confezione dei campioni e l'esecuzione di prove di carico che siano ordinate dalla stessa direzione lavori su tutte le opere in calcestruzzo semplice o armato e qualsiasi altra struttura portante, nonché prove di tenuta per le tubazioni; in particolare è fatto obbligo di effettuare almeno un prelievo di calcestruzzo per ogni giorno di getto, datato e conservato;
 - e) le responsabilità sulla non rispondenza degli elementi eseguiti rispetto a quelli progettati o previsti dal capitolato.
 - f) il mantenimento, fino all'emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione, della continuità degli scoli delle acque e del transito sugli spazi, pubblici e privati, adiacenti le opere da eseguire;
 - g) il ricevimento, lo scarico e il trasporto nei luoghi di deposito o nei punti di impiego secondo le disposizioni della direzione lavori, comunque all'interno del cantiere, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e approvvigionati o eseguiti da altre ditte per conto della Stazione Appaltante e per i quali competono a termini di contratto all'appaltatore le assistenze alla posa in opera; i danni che per cause dipendenti dall'appaltatore fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti devono essere ripristinati a carico dello stesso appaltatore;
 - h) la concessione, su richiesta della direzione lavori, a qualunque altra impresa alla quale siano affidati lavori non compresi nel presente appalto, l'uso parziale o totale dei ponteggi di servizio, delle impalcature, delle costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori che la Stazione Appaltante intenderà eseguire direttamente oppure a mezzo di altre ditte dalle quali, come dalla Stazione Appaltante, l'impresa non potrà pretendere compensi di sorta, tranne che per l'impiego di personale addetto ad impianti di sollevamento; il tutto compatibilmente con le esigenze e le misure di sicurezza;
 - i) la pulizia del cantiere e delle vie di transito e di accesso allo stesso, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre ditte;
 - l) le spese, i contributi, i diritti, i lavori, le forniture e le prestazioni occorrenti per gli allacciamenti provvisori di acqua, energia elettrica, gas e fognatura, necessari per il funzionamento del cantiere e per l'esecuzione dei lavori, nonché le spese per le utenze e i consumi dipendenti dai predetti servizi; l'appaltatore si obbliga a concedere, con il solo rimborso delle spese vive, l'uso dei predetti servizi alle altre ditte che eseguono forniture o lavori per conto della Stazione Appaltante, sempre nel rispetto delle esigenze e delle misure di sicurezza;

- m) l'esecuzione di un'opera campione delle singole categorie di lavoro ogni volta che questo sia previsto specificatamente dal presente capitolato o sia richiesto dalla direzione dei lavori, per ottenere il relativo nullaosta alla realizzazione delle opere simili;
- n) la fornitura e manutenzione dei cartelli di avviso, fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e quanto altro indicato dalle disposizioni vigenti a scopo di sicurezza, nonché l'illuminazione notturna del cantiere;
- o) la costruzione e la manutenzione entro il recinto del cantiere di spazi idonei ad uso ufficio del personale di direzione lavori e assistenza, arredati, illuminati e provvisti di armadio chiuso a chiave, tavolo, sedie, macchina da scrivere, macchina da calcolo e materiale di cancelleria;
- p) la predisposizione del personale e degli strumenti necessari per tracciamenti, rilievi, misurazioni, prove e controlli dei lavori tenendo a disposizione del direttore dei lavori i disegni e le tavole per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione a terzi e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni e i modelli avuti in consegna;
- q) la consegna, prima della smobilitazione del cantiere, di un certo quantitativo di materiale usato, per le finalità di eventuali successivi ricambi omogenei, previsto dal presente capitolato o precisato da parte della direzione lavori con ordine di servizio e che viene liquidato in base al solo costo del materiale;
- r) l'idonea protezione dei materiali impiegati e messi in opera a prevenzione di danni di qualsiasi natura e causa, nonché la rimozione di dette protezioni a richiesta della direzione 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, restando a carico dell'appaltatore l'obbligo di risarcimento degli eventuali danni conseguenti al mancato od insufficiente rispetto della presente norma;
- s) l'adozione, nel compimento di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie a garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché ad evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nelle vigenti norme in materia di prevenzione infortuni; con ogni più ampia responsabilità in caso di infortuni a carico dell'appaltatore, restandone sollevati la Stazione Appaltante, nonché il personale preposto alla direzione e sorveglianza dei lavori.
2. L'appaltatore è tenuto a richiedere, prima della realizzazione dei lavori, presso tutti i soggetti diversi dalla Stazione Appaltante (Consorti, rogge, privati, Provincia, gestori di servizi a rete e altri eventuali soggetti coinvolti o competenti in relazione ai lavori in esecuzione) interessati direttamente o indirettamente ai lavori, tutti i permessi necessari e a seguire tutte le disposizioni emanate dai suddetti per quanto di competenza, in relazione all'esecuzione delle opere e alla conduzione del cantiere, con esclusione dei permessi e degli altri atti di assenso aventi natura definitiva e afferenti il lavoro pubblico in quanto tale.

art. 79 *Obblighi speciali a carico dell'appaltatore*

1. L'appaltatore è obbligato:
- a) ad intervenire alle misure, le quali possono comunque essere eseguite alla presenza di due testimoni qualora egli, invitato non si presenti;
- b) a firmare i libretti delle misure, i brogliacci e gli eventuali disegni integrativi, sottopostogli dal direttore dei lavori, subito dopo la firma di questi;
- c) a consegnare al direttore lavori, con tempestività, le fatture relative alle lavorazioni e somministrazioni previste dal presente capitolato e ordinate dal direttore dei lavori che per la loro natura si giustificano mediante fattura;
- d) a consegnare al direttore dei lavori le note relative alle giornate di operai, di noli e di mezzi d'opera, nonché le altre provviste somministrate, per gli eventuali lavori previsti e ordinati in economia nonché a firmare le relative liste settimanali sottopostegli dal direttore dei lavori.
2. L'appaltatore deve produrre alla direzione dei lavori un'adeguata documentazione fotografica relativa alle lavorazioni di particolare complessità, o non più ispezionabili o non più verificabili dopo la loro esecuzione oppure a richiesta della direzione dei lavori. La documentazione fotografica, a colori e in formati riproducibili agevolmente, reca in modo automatico e non modificabile la data e l'ora nelle quali sono state fatte le relative riprese.

art. 80 *Proprietà dei materiali di scavo e di demolizione*

1. I materiali provenienti dalle escavazioni e dalle demolizioni sono di proprietà della Stazione Appaltante.
2. In attuazione dell'articolo 36 del capitolato generale d'appalto i materiali provenienti dalle escavazioni sono ceduti all'appaltatore che per tale cessione non dovrà corrispondere alcunché in quanto il prezzo convenzionale dei predetti materiali è già stato dedotto in sede di determinazione dei prezzi contrattuali.
3. Al rinvenimento di oggetti di valore, beni o frammenti o ogni altro elemento diverso dai materiali di scavo e di demolizione, o per i beni provenienti da demolizione ma aventi valore scientifico, storico, artistico, archeologico o simili, si applica l'articolo 35 del capitolato generale d'appalto, fermo restando quanto previsto dall'articolo 91, comma 2, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.
4. E' fatta salva la possibilità, se ammessa, di riutilizzare i materiali di cui ai commi 1, 2 e 3, ai fini di cui all'articolo 60.

art. 81 *Custodia del cantiere*

E' a carico e a cura dell'appaltatore la custodia e la tutela del cantiere, di tutti i manufatti e dei materiali in esso esistenti, anche se di proprietà della Stazione Appaltante e ciò anche durante periodi di sospensione dei lavori e fino alla presa in consegna dell'opera da parte della Stazione Appaltante.

art. 82 *Cartello di cantiere*

L'appaltatore deve predisporre ed esporre in sito numero 1 esemplare del cartello indicatore, con le dimensioni di almeno cm. 100 di base e 200 di altezza, recanti le descrizioni di cui alla Circolare del Ministero dei LL.PP. dell'1 giugno 1990, n. 1729/UL, curandone i necessari aggiornamenti periodici.

art. 83 *Spese contrattuali, imposte e tasse*

1. Sono a carico dell'appaltatore senza diritto di rivalsa:
 - a) le spese contrattuali;
 - 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;
 - d) le spese, le imposte, i diritti di segreteria e le tasse relativi al perfezionamento e alla registrazione del contratto.
2. Sono altresì a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo per gli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dalla consegna alla data di emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione.
3. 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'articolo 8 del capitolato generale d'appalto.
4. A carico dell'appaltatore restano inoltre le imposte e gli altri oneri, che, direttamente o indirettamente gravino sui lavori e sulle forniture oggetto dell'appalto.
5. Il presente contratto è soggetto all'imposta sul valore aggiunto (I.V.A.); l'I.V.A. è regolata dalla legge; tutti gli importi citati nel presente capitolato si intendono I.V.A. esclusa.